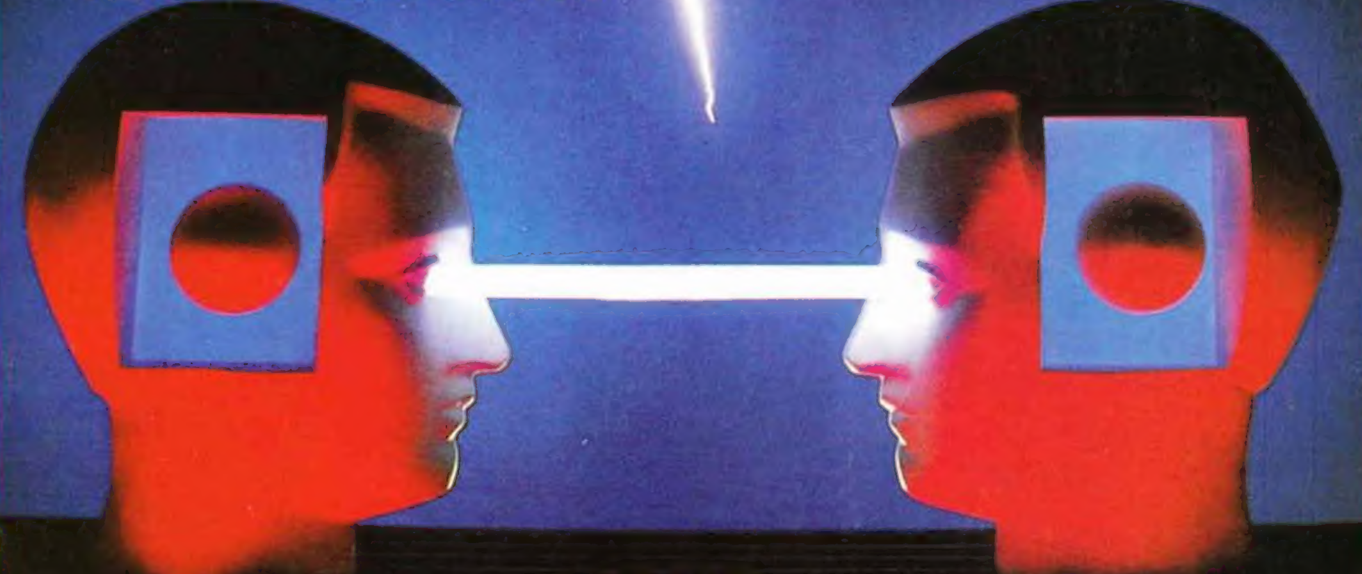
Έκτακτο τεύχος

ΠΤΗΣΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΗ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΤΕΥΧΟΣ 53
ΙΟΥΝΙΟΣ 1988
ΔΡΧ.280

- Η ΤΡΥΠΑ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ
- Ο ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ
- AIDS
- Η ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΜΠΑΝΤΟΣ
- ΤΑ ΛΕΪΖΕΡ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ
- ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΧΩΡΟΧΡΟΝΟΥ
- ΑΚΗΡΥΧΤΟΣ ΠΥΡΗΝΙΚΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ



- DNA
- CHALLENGER: ΑΤΥΧΗΜΑ Ή ΣΑΜΠΟΤΑΖ;
- ΣΚΟΤΕΙΝΑ ΑΣΤΡΑ
- ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ


ΕΙΔΙΚΟ ΘΕΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΧΡΗΜΑ
R.A.M
ΤΕΥΧΟΣ 5
ΙΟΥΝΙΟΣ 1988
ΔΡΧ. 250
ΜΕ ΤΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ BYTE
ΜΗΝΙΑΙΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΔΟΚΙΜΕΣ:
IBM PS/2-Model 60
PERMIK L2215 Line Printer
SHARP 4521 Portable
Προστασία της Καρδιάς με τη βοήθεια Η/Υ
ΝΕΥΡΩΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ
ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΜΙΚΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΩΝ
OCCAM
Η Υπερ-Γλώσσα των Transputers!
Ανάλυση στις ΔΟΜΕΣ ΚΟΙΝΗΣ ΓΝΩΜΗΣ με Ηλεκτρονικό Υπολογιστή
ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ
Ελληνική Βάση Δεδομένων

ΠΤΗΣΗ

Έκτακτο Τεύχος

ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΕΡΟΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ

ΕΤΟΣ ΙΔΡΥΣΕΩΣ: 1979

ΕΚΔΟΤΗΣ
Σόφη Καβαθά
ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ
Κώστας Καβαθάς
ΑΡΧΙΣΥΝΤΑΚΤΗΣ
Σωτήρης Κωνσταντινίδης
ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ
Σοφία Τσιατσιάνη
ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ-ΔΙΑΦΗΜΙΣΕΙΣ
Σόφη Καβαθά
Δημήτρης Γιαννάκης
Γιάννης Βρόντος
ΣΥΝΕΡΓΑΣΤΗΚΑΝ
Θανάσης Βέμπος
Ανδρέας Κουμπούρας
Αλέκος Λυράκης
Τάσος Παπαγεωργίου
Σωτήρης Πουλής
Γιώργος Χριστογιαννάκης
ΜΟΝΤΑΖ
Δώρα Σιλιβίστρα
Μανώλης Καστρινάκης
ΛΟΓΙΣΤΗΡΙΟ
Πέτρος Μεϊντάνης
ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ
Πέλη Κουκουτού

*Το περιοδικό **«ΠΤΗΣΗ»** εκδίδεται από την **«ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ» Α.Ε.**, Γοργίου 6 & Αναπαύσεως Αθήνα 116 36, τηλ. 92.30.832 • Η **«ΠΤΗΣΗ»** κυκλοφορεί σ' όλη την Ελλάδα την 20η ημέρα του κάθε μονού μήνα • Διάθεση - Διανομή: Κεντρικό Πρακτορείο Ημερησίου και Περιοδικού Τύπου Α.Ε., Σοφοκλέους 41, Τηλ. 52.25.865 • Υπεύθυνος σύμφωνα με το νόμο: Κώστας Καβαθάς, Γοργίου 6, Αθήνα 116 36 • Εκτύπωση: ΙΩΝΙΑ Εκτυπωτικαί Επιχειρήσεις Α.Ε., Φραγκοκλησιάς 7, 151 25 Μαρούσι, Τηλ. 68.26.682 • Φωτοστοχειοθεσία: ΑΡΧΕΤΥΠΟ, Διδότου 28, 106 62, τηλ. 36.37.162, 36.14.154, GRAFFITI, Βουλιαγμένης 13 & Περραιβού 10, Αθήνα, τηλ. 92.24.843, 32.44.467 • Χειρόγραφα, διαφάνειες και φωτογραφίες που στέλνονται για δημοσίευση δεν επιστρέφονται, ανεξάρτητα εάν δημοσιευθούν ή όχι • Λόγω στενότητας χώρου το περιοδικό διατηρεί το δικαίωμα να περικόπτει επιστολές που δημοσιεύονται, χωρίς όμως να αλλοιώνεται ή να μεταβάλλεται το νόημα που περιέχουν • Οι απόψεις που εκφράζονται στα ενυπόγραφα άρθρα δεν εκφράζουν απαραίτητα τη γνώμη του περιοδικού • Απαγορεύεται η αναδημοσίευση άρθρων, τμημάτων άρθρων, σχεδίων και φωτογραφιών χωρίς την έγγραφη άδεια του περιοδικού.*

*• **«FLIGHT»** magazine is published on the 3rd week of every second month, 6 times a year by **«TECHNICAL PRESS» S.A.**, 6 Gorgiou Str., Athens 116 36, Greece, tel. 92.30.832 (3 lines), telex: 222189 TECH GR.*

• ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΕΣ ΓΙΑ ΕΝΑ (1) ΧΡΟΝΟ ΕΛΛΑΔΑ 1680 δρχ., ΤΡΑΠΕΖΕΣ-ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ 2500 δρχ., ΕΥΡΩΠΗ 2500 δρχ. ($20 δολάρια ΗΠΑ), ΑΜΕΡΙΚΗ-ΚΑΝΑΔΑΣ-ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ-ΑΣΙΑ 3000 δρχ. ($ 25 δολάρια ΗΠΑ). Εμβάσματα-Επιταγές: Πέλη Κουκουτού, Γοργίου 6 Αθήνα 116 36.

Η συνδρομή εξωτερικού θα πρέπει να σταλεί με τραπεζική επιταγή (bank cheque) με το αντίστοιχο ποσό σε συνάλλαγμα.

***ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΤΕΥΧΩΝ:** Παλιά (και καινούργια) τεύχη της **«ΠΤΗΣΗΣ»** κοστίζουν τώρα 280 δρχ. και μπορείτε να τα βρείτε στα γραφεία μας. Αν θέλετε να τα λάβετε σπίτι σας, θα πρέπει να μας στείλετε και τα ταχυδρομικά τέλη, που φτάνουν τις 30 δρχ. για κάθε τεύχος. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να στείλετε ταχυδρομική επιταγή στη διεύθυνσή μας: Γοργίου 6, Αθήνα 116 36 στην οποία να σημειώνετε τον αριθμό του τεύχους και την ένδειξη **«ΠΤΗΣΗ»** • Τα τεύχη 1-18 και το 22 έχουν εξαντληθεί.*

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΚΤΑΚΤΟ ΤΕΥΧΟΣ,ΕΠΙΣΤΗΜΗ &ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ 1988, ΔΡΧ. 280



ΣΤΟ ΕΞΩΦΥΛΛΟ

Κοσμογονικές αλλαγές συμβαίνουν στον πλανήτη μας καθώς πλησιάζουμε προς το 2000. Ποτέ στο παρελθόν η επιστήμη δεν είχε τόσο φιλόδοξους στόχους ώστε σήμερα να συζητάμε σοβαρά την πιθανή αναθεώρηση του τρισδιάστατου Σύμπαντος, την κατανόηση της λειτουργίας του εγκέφαλου, τη δημιουργία τεχνητής ζωής, την αποκάλυψη του τι συμβαίνει στα σύνορα του γνωστού κόσμου και ακόμα την προοπτική θεραπείας νόσων που μοιάζουν ανίατες.



16. Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΑΙ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΟΥ ΣΥΜΠΑΝΤΟΣ

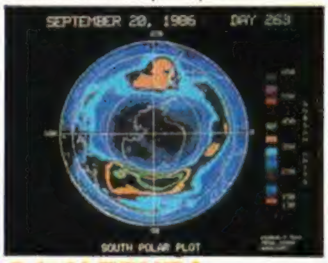
Η δομή του Σύμπαντος προβλημάτιζε ανέκαθεν τους αστρονόμους, οι οποίοι συνεχίζουν τις προσπάθειές τους για να κατανοήσουν τον τρόπο με τον οποίο εξελίσσεται και απλώνεται στο χώρο, αλλά και να προβλέψουν τη μελλοντική του δυναμική κατάσταση. Τα στοιχεία που έχουν συγκεντρώσει μέχρι στιγμής είναι ελλιπή και πολλές θεωρίες αλληλοσυγκρούονται, προτείνοντας διαφορετικά σενάρια. Πολύ σύντομα όμως προηγμένα επιστημονικά όργανα όπως το Διαστημικό Τηλεσκόπιο Hubble, καθώς και νέοι δορυφόροι υπέρυθρης παρατήρησης θα ρίξουν νέο φως στο Μυστήριο της Δημιουργίας.

26. Ο ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ

Αναμφίβολα το πλέον πολύπλοκο όργανο του ανθρώπινου σώματος, ο εγκέφαλος εξακολουθεί να κρατά καλά φυλαγμένο το μυστικό της λειτουργίας του. Οι συνεχείς έρευνες των επιστημόνων αποκαλύπτουν συχνά ένα μέρος



του μυστικού, συνήθως μετά από δύσκολα εργαστηριακά πειράματα σε ζώα. Σήμερα γνωρίζουμε πολύ περισσότερα πράγματα αλλά και πάλι μας λείπουν πολλά κομμάτια από το «παζλ». Το σημαντικό είναι ότι καθώς τα ερωτήματα βρίσκουν ένα-ένα την απάντησή τους, η ολοκλήρωση της εικόνας θα είναι πολύ πιο εύκολη στο μέλλον.



34. Η ΤΡΥΠΑ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ

Καθώς το όζον της ατμόσφαιρας μειώνεται από τη βιομηχανική ρύπανση, τα καυσαέρια και την αλόγιστη χρήση των σπρέι, οι επιστήμονες αρχίζουν να ανησυχούν για την έκταση του φαινομένου. Προς το παρόν η «τρύπα του όζοντος» στην Ανταρκτική δημιουργεί κινδύνους για τα ζώα αυτής της περιοχής. Ήδη γίνονται μελέτες για τις επιπτώσεις της αυξημένης υπεριώδους ακτινοβολίας στον οργανισμό τους.



47. ΑΚΗΡΥΚΤΟΣ ΠΥΡΗΝΙΚΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ

Η θεωρία που υποστηρίζει την καταστροφή της γης μετά από έναν πυρηνικό πόλεμο αποτελεί έναν συνεχή εφιάλτη. Ωστόσο ίσως ο πυρηνικός πόλεμος να έχει ήδη αρχίσει. Οι αμέτρητες πυρηνικές δοκιμές των μεγάλων Δυνάμεων από το 1945 μέχρι σήμερα σε συνδυασμό με τα συνεχώς αυξανόμενα απόβλητα των πυρηνικών σταθμών εικάζεται ότι έχουν μολύνει και συνεχίζουν να μολύνουν σε επικίνδυνο βαθμό το έδαφος, τη θάλασσα και τον αέρα της Γης. Ακόμα κι αν όλα αυτά σταματήσουν σήμερα, πιστεύεται ότι η καταστροφή που έχει γίνει είναι πλέον ανεπανόρθωτη.



62. DNA

Ευρισκόμενο στον πυρήνα κάθε κυττάρου του ανθρώπου το DNA μεταφέρει τον κώδικα της ζωής, έχοντας τη μοναδική ικανότητα του αυτοπολλαπλασιασμού. Σχηματίζοντας τεράστιες αλυσίδες νουκλεοτιδίων που περιέχουν τα γονίδια, το DNA μεταβιβάζει καθώς πολλαπλασιάζεται τις γενετικές πληροφορίες στα νέα κύτταρα. Παρεμβαίνοντας σ' αυτήν τη διαδικασία, οι επιστήμονες προσπαθούν να λύσουν τα μυστήρια του γήρατος, του συσχετισμού γονιδίων και ασθενειών και ακόμα τη δημιουργία τεχνητής ζωής.



70. ΙΑΤΡΙΚΑ LASER

Οι ακτίνες λέιζερ, παρόλο που έγιναν ευρύτερα γνωστές από τις καταστροφικές τους ικανότητες στα έργα επιστημονικής φαντασίας, κατόρθωσαν να βρουν μια πολύ ειρηνική και σωτήρια εφαρμογή στην Ιατρική. Χρησιμοποιώντας ακτίνες λέιζερ αντί για το παραδοσιακό νυστέρι ο χειρουργός έχει στα χέρια του ένα πολύ πιο αποτελεσματικό εργαλείο που κόβει χωρίς να δημιουργεί αιμορραγία, ενώ είναι και αρκετά πιο ευέλικτο. Αυτό βέβαια δεν σημαίνει ότι τα λέιζερ αποτελούν πανάκεια που θεραπεύει τα πάντα.

FORUM

Μια «ΠΤΗΣΗ» στη χώρα της ουτοπίας

Ένα σίγουρο κριτήριο μέτρησης της τεχνολογικής ανάπτυξης μιας χώρας είναι η ποιότητα και η ποσότητα του Τύπου που ειδικεύεται σε θέματα Επιστήμης και Τεχνολογίας.
Σε όλες ανεξαιρέτως τις τεχνολογικά προηγμένες χώρες κυκλοφορούν αμέτρητα επιστημονικά / τεχνολογικά «εμπορικά» περιοδικά. Και λέμε «εμπορικά» εννοώντας ότι τα περιοδικά αυτά εκδίδονται από εκδοτικές επιχειρήσεις, και όχι από επαγγελματικούς συλλόγους επιστημόνων. Δεν θα συνυπολογίσουμε τα δεύτερα διότι αυτά απευθύνονται περισσότερο σε επιστήμονες παρά στο μέσο αναγνώστη.
Τα πρώτα είναι γραμμένα από ανθρώπους που έχουν μια πολύ δύσκολη αποστολή: Πρέπει να γράφουν για τις εξελίξεις με τρόπο απλό, κατανοητό στο μέσο αναγνώστη (που δεν είναι απαραίτητα πτυχιούχος ΑΕΙ), αλλά χωρίς αυτό να οδηγεί σε υπεραπλουστεύσεις, γενικεύσεις και τελικά σε αλλοίωση της είδησης, της πληροφορίας, της γνώσης.
Το αποτέλεσμα αυτής της προσπάθειας είναι τουλάχιστον εντυπωσιακό. Τα επιστημονικά περιοδικά γνωρίζουν μεγάλη απήχηση και διαβάζονται από εκατομμύρια ανθρώπων σ' όλο τον κόσμο, εκτός βέβαια από την Ελλάδα και μερικές ακόμα χώρες του νοτίου ημισφαιρίου.
Τα συνεχή και τολμηρά επιτεύγματα της τεχνολογίας, τα οφέλη των οποίων αποτελούν ήδη μια χειροπιαστή πραγματικότητα στην καθημερινή ζωή, «ξύπνησαν» το ενδιαφέρον του κόσμου για βαθύτερη και ουσιαστικότερη πληροφόρηση γύρω από το «τι μέλει γενέσθαι».
Σε ορισμένες περιπτώσεις το ενδιαφέρον ήταν τόσο έντονο ώστε δημιουργήθηκαν περιοδικά εξειδικευμένα σε έναν μόνο επιστημονικό ή τεχνολογικό τομέα. Έτσι λοιπόν έχουμε για παράδειγμα το "Psycology Today", ένα θαυμάσιο αμερικανικό περιοδικό που ασχολείται με θέματα ψυχολογίας. Βέβαια, θα πουν ορισμένοι, είναι φυσικό σε μια κοινωνία 250 εκατομμυρίων ανθρώπων να υπάρχουν 50 και 100 χιλιάδες άνθρωποι που ενδιαφέρονται για κάτι τόσο εξειδικευμένο.
Όμως η εξήγηση της επιτυχίας ενός περιοδικού δεν δίνεται μόνο από το μέγεθος της «αγοράς» στην οποία απευθύνεται. Μεγάλο ρόλο παίζει η μόρφωση του αναγνωστικού κοινού και ακόμα το βιοτικό επίπεδο και η ποιότητα ζωής στο περιβάλλον στο οποίο ζει και εργάζεται το κοινό αυτό.
Η ανώτερη μόρφωση λοιπόν των κατοίκων των προηγμένων χωρών της Δύσης εξηγεί τη μεγάλη ζήτηση για επιστημονικά περιοδικά, η οποία μάλιστα έχει δημιουργήσει ακόμα και την ανάγκη ύπαρξης... εβδομαδιαίων εντύπων (π.χ. το "New Scientist" που εκδίδεται στη Βρετανία).
Δυστυχώς όλα τα παραπάνω δεν ισχύουν για την Ελλάδα. Αρχικά και μόνο ο μικρός πληθυσμός της χώρας μας προδικάζει τη χαμηλή κυκλοφορία οποιουδήποτε εντύπου, ακόμα και των λεγόμενων «ποικίλης ύλης». Αλλά αυτό δεν αποτελεί επαρκή δικαιολογία για την αδιαφορία των περισσότερων Ελλήνων σε θέματα Επιστήμης.
Σε μια χώρα όπου μόνο ο ένας στους δέκα αγοράζει εφημερίδα είναι ίσως ουτοπία ακόμα και να μιλάμε για προοπτικές ενός επιστημονικού περιοδικού.
Παρ' όλα αυτά ακόμα και στην Ελλάδα γίνονται ελάχιστες προσπάθειες για να μπορεί ο μέσος αναγνώστης να παρακολουθεί τις εξελίξεις της Επιστήμης και της Τεχνολογίας.
Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η «ΠΤΗΣΗ», που στην 9χρονη ιστορία της προσπάθησε και κατάφερε να προχωρήσει πολύ περισσότερο απ' όσο αφήνει να εννοηθεί το όνομά της.
Από την αρχή λοιπόν προβλέψαμε ότι το μέλλον δεν είναι μόνο «αεροπλάνα» ή μόνο «διαστημόπλοια» και «πύραυλοι», αλλά πολλά πράγματα μαζί, που το ένα επηρεάζει το άλλο και το διαμορφώνει,ενώ ταυτόχρονα διαμορφώνει και τον ευρύτερο χώρο μέσα στον οποίο συντελούνται όλα αυτά και τελικά εμάς τους ίδιους τους ανθρώπους.
Θελήσαμε λοιπόν να δώσουμε στους αναγνώστες μας μια γεύση από το μέλλον αλλά και μια επιστημονική και συνάμα κατανοητή ανάλυση και επεξήγηση των τεχνολογικών αλλαγών που συμβαίνουν γύρω μας. Επειδή όμως ο χώρος που διαθέτουμε στα κανονικά τεύχη της «ΠΤΗΣΗΣ» δεν επαρκεί για το σκοπό αυτό, νιώσαμε την ανάγκη να σας προσφέρουμε ακόμα ένα έκτακτο τεύχος, αφιερωμένο σε θέματα Επιστήμης και Τεχνολογίας. (Οι παλαιότεροι αναγνώστες θα θυμούνται ότι είχαμε αφιερώσει άλλο ένα έκτακτο τεύχος σε επιστημονικά θέματα πριν τρία χρόνια).
Με όλα αυτά δεν παραγνωρίζουμε βέβαια άλλες ελληνικές προσπάθειες στο χώρο του ειδικού Τύπου, που παρά τις αντιξοότητες συμβάλλουν στην ανάπτυξη ενδιαφέροντος για υπεύθυνη επιστημονική και τεχνολογική πληροφόρηση. Όμως αυτό δεν αρκεί.
Το βέβαιο είναι ότι για να μπορέσει κάποιος να ενδιαφερθεί και να παρακολουθεί τις εξελίξεις της τεχνολογίας, πρέπει να διαθέτει μια κάποια μόρφωση. Και μ' αυτό εννοούμε τουλάχιστον τους αποφοίτους Λυκείου και - κυρίως - τους σπουδαστές και αποφοίτους των ανώτερων και ανώτατων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, οι οποίοι και - λογικά - θα έπρεπε να ενδιαφέρονται περισσότερο για τα θέματα εκείνα που αποτελούν το ίδιο το αντικείμενο των σπουδών τους.
Δυστυχώς όμως κάθε άλλο παρά κάτι τέτοιο συμβαίνει. Αν εξαιρέσουμε έναν αριθμό ανθρώπων που παρακολουθούν με ενδιαφέρον τις εξελίξεις, οι υπόλοιποι μάλλον δεν «δίνουν δεκάρα» για οτιδήποτε συμβαίνει στα επιστημονικά εργαστήρια προετοιμάζοντας τη μελλοντική μας ζωή σ' αυτόν τον πλανήτη. Οι περισσότερες ανησυχίες και προβληματισμοί εξαντλούνται σε μια έντονη ενασχόληση με το σήμερα και σε μία εξίσου έντονη αδιαφορία για το αύριο.
Στη διατήρηση αυτής της κατάστασης συμβάλλουν πολλοί παράγοντες:
Ανεπαρκής μόρφωση γονέων που δεν προσφέρουν τα κατάλληλα ερεθίσματα, κακό εκπαιδευτικό σύστημα που σκοτώνει αντί να ξυπνά το ενδιαφέρον για περισσότερη μάθηση, ελλιπέστατη ή και μηδαμινή κάλυψη επιστημονικών και τεχνολογικών θεμάτων από τον ευρύτερο ημερήσιο και περιοδικό Τύπο (σε αντίθεση με τον ειδικό Τύπο).
Το πιο σημαντικό ίσως είναι ότι οι παράγοντες αυτοί αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, δημιουργώντας έναν ακόμα «φαύλο κύκλο», από τους πολλούς που χαρακτηρίζουν - και καταδικάζουν - την προσπάθεια για να βγει η χώρα μας από τη στασιμότητα.
Μέσα σ' αυτήν την κατάσταση η Πολιτεία, που θα μπορούσε να παίξει ζωτικό ρόλο στο συντονισμό των ενεργειών για τη λύση του προβλήματος, στέκεται αδύναμη να προτείνει και να υλοποιήσει αποφάσεις κρίσιμες για το μέλλον του τόπου.
Χωρίς υπουργείο Έρευνας και Τεχνολογίας αλλά με μια υποβαθμισμένη Γενική Γραμματεία δεν μπορεί να γίνεται σοβαρός λόγος για αναβάθμιση και έμφαση δραστηριοτήτων σ' αυτόν τον τομέα.
Κι ωστόσο οι δυνατότητες υπάρχουν. Πάρα πολλές ελληνικές εταιρίες παράγουν και εξάγουν αυτήν τη στιγμή προϊόντα υψηλής τεχνολογίας (και όχι μόνον υψηλής τεχνολογίας). Μια απλή βόλτα στις εκθέσεις τεχνολογίας που διοργανώνονται σε ετήσια βάση στην Αθήνα, αρκεί για να πείσει και τον πλέον δύσπιστο παρατηρητή ότι η ευφυΐα του Έλληνα παραμένει ενεργός και είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική αν δοθούν οι κατάλληλες ευκαιρίες και προϋποθέσεις.
Μόνο που αυτές συνήθως δεν έρχονται ποτέ, καθώς συνθλίβονται στα γραφειοκρατικά γρανάζια και τη δυσπιστία της ελληνικής κοινωνίας. Οι άνθρωποι που ασχολούνται με τον τομέα είναι συνήθως νέοι που με όρεξη και με μοναδικό εφόδιο τις γνώσεις τους, ρισκάρουν τα λιγοστά κεφάλαιά τους αναπτύσσοντας πολύ σημαντικά προϊόντα. Λίγοι όμως απ' αυτούς κατορθώνουν να επιβιώσουν μέσα στις δαιδαλώδεις διαδικασίες των τραπεζών, των τελωνείων και διαφόρων άλλων εμποδίων.
Οι περισσότεροι, μετά από αλλεπάλληλες απογοητεύσεις προσανατολίζονται σε άλλους πιο προσοδοφόρους τομείς που συνήθως είναι η... αντιπροσωπία μιας ξένης εταιρίας. Οι λίγοι που μένουν είναι οι ρομαντικοί «Δον Κιχώτες» που επιμένουν να μάχονται με τους ανεμόμυλους της ελληνικής υπανάπτυξης. Και είναι κρίμα γιατί οι δυνατότητες υπάρχουν. Τα παραδείγματα είναι άπειρα. Οι λιγοστές διορθωτικές επεμβάσεις του δημοσίου έρχονται συνήθως αργά. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί μία πρόσφατη περίπτωση. Ο ΕΟΜΜΕΧ αποφάσισε να

συνενώσει τις δυνάμεις τριών ελληνικών βιοτεχνιών υψηλής τεχνολογίας που κατασκευάζουν μηχανήματα για την κλωστοϋφαντουργία. Και ενώ βρισκόταν στο στάδιο των διαπραγματεύσεων, μεγάλη Ιαπωνική επιχείρηση εξαγόρασε τη μία από τις τρεις επιχειρήσεις εκτιμώντας ότι διαθέτει από τις καλύτερες τεχνολογίες διεθνώς.
Τώρα δεν είναι βέβαιο ότι η Ιαπωνική εταιρία θα συνεχίσει να παράγει στην Ελλάδα ή απλώς θα χρησιμοποιήσει την τεχνολογία για να κατασκευάζει τα μηχανήματα στην Ιαπωνία.
Παρόμοια παραδείγματα υπάρχουν πολλά. Σημασία έχει να δημιουργηθούν οι κατάλληλες συνθήκες ώστε να υπάρξει ένα ευνοϊκό περιβάλλον για τέτοιες προσπάθειες στην Ελλάδα. Υπάρχει έτσι κάποτε η ελπίδα να πάψει το 1/3 των εξαγωγών μας να αποτελείται μόνο από κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα και να αρχίσουμε κάποτε να εξάγουμε τεχνολογία και παραγωγικό εξοπλισμό.
Η ιδιωτική πρωτοβουλία σε θέματα τεχνολογίας είναι άλλωστε η μόνη που έχει να επιδείξει χειροπιαστές επιτυχίες στο χώρο αυτόν, παρά τις τόσες γραφειοκρατικές δυσκολίες που συναντά.
Τα κρατικά ερευνητικά κέντρα αλλά και τα εκπαιδευτικά ιδρύματα που ασχολούνται με την έρευνα δεν έχουν να επιδείξουν ανάλογες επιτυχίες, παρά το γεγονός ότι τα κρατικά κονδύλια που διατίθενται για έρευνα είναι πολλαπλάσια από τα όσα δαπανά ο ιδιωτικός τομέας για τον ίδιο σκοπό.
Οι όποιες επιτυχίες των κρατικών ερευνητικών κέντρων αφορούν περισσότερο το θεωρητικό μέρος της έρευνας παρά τις πρακτικές εφαρμογές της. Με λίγα λόγια γίνεται «έρευνα για την έρευνα» και μάλιστα χωρίς κάποιο μακροπρόθεσμο σχεδιασμό ή κάποια σύνδεση και συντονισμό των επιμέρους δραστηριοτήτων, έτσι ώστε να μεγιστοποιείται η αξία της συνολικής προσπάθειας.
Και μέσα σ' όλα αυτά διαβάζουμε από καιρού εις καιρόν ότι το τάδε εκπαιδευτικό ίδρυμα αρνήθηκε να δεχτεί χρηματοδότηση ερευνητικών προγραμμάτων επειδή, λέει, τα χρήματα προέρχονται από το... ΝΑΤΟ και φυσικά δεν θα ήταν δυνατό να γίνουν αποδεκτά χρήματα που μυρίζουν ιμπεριαλισμό, εξάρτηση και μεις δεν ξέρουμε τί άλλο.
Η νοοτροπία αυτή, όπου υπάρχει ακόμα, θα πρέπει να ξεπεραστεί το συντομότερο γιατί ο διεθνής ανταγωνισμός δεν αφήνει πολλά περιθώρια.
Ο μόνος τρόπος για να συνεχίσουμε να επιβιώνουμε ως έθνος στο μέλλον είναι να αναπτύξουμε την εξαγωγική βιομηχανία μας, παράγοντας προϊόντα που θα έχουν ζήτηση στο εξωτερικό. Η ανάπτυξη όμως τέτοιων προϊόντων προϋποθέτει σοβαρή έρευνα με συγκεκριμένους στόχους και χρονοδιάγραμμα.
Ακόμα και η αντιγραφή πετυχημένων ξένων προϊόντων απαιτεί οργάνωση, μεθοδική δουλειά, γνώσεις, ευελιξία και συνέπεια. Πόσο μάλλον όταν για να πετύχει η προσπάθεια θα χρειαστεί να κατασκευάσουμε εντελώς νέα, πραγματικά ανταγωνιστικά προϊόντα που θα δημιουργήσουν νέες αγορές εδώ και στο εξωτερικό.
Χρειάζεται λοιπόν, κατά τη γνώμη μας, κάποια αναθεώρηση της κατανομής των δαπανών για την έρευνα, έτσι ώστε αυτή να προσανατολίζεται σε άμεσα πρακτικές εφαρμογές στη βιομηχανία, τις κρατικές και τις ιδιωτικές επιχειρήσεις και όχι μόνο σε όσες ασχολούνται με τις λεγόμενες «ειρηνικές εφαρμογές» αλλά και στην αμυντική βιομηχανία, όπου υπάρχουν και οι περισσότερες ευκαιρίες και δυνατότητες για γρήγορη εξέλιξη σε τεχνολογίες «αιχμής».
Δεδομένου μάλιστα του ότι η Ελλάδα, αντιμετωπίζει σύνθετα αμυντικά προβλήματα (λόγω Τουρκίας) μια έμφαση της ερευνητικής προσπάθειας στον αμυντικό τομέα θα μπορούσε να αποφέρει πολλαπλά οφέλη για τη σημαντική βελτίωση της άμυνας της χώρας αλλά και για την πολυπόθητη οικονομική ανάκαμψη, μέσω της βιομηχανικής δραστηριότητας και της προοπτικής εξαγωγών.
Όμως τίποτα από τα παραπάνω δεν φαίνεται να υλοποιείται προς το παρόν. Αλλά ακόμα και αν η προσπάθεια άρχιζε αυτήν τη στιγμή, τα αποτελέσματα δεν θα τα βλέπαμε πριν περάσουν τουλάχιστον 10 χρόνια. Οπότε επανερχόμαστε σ' αυτό που γράφαμε πιο πριν, ότι δηλαδή αναλώνουμε υπέρ το δέον τις προσπάθειές μας για μια άνετη διαβίωση σήμερα, χωρίς να δίνουμε καμία σημασία στο αύριο.
Το αύριο όμως έχει ένα δικό του τρόπο για να εκδικείται. Είναι απλώς εκεί και περιμένει. Όταν θα φτάσουμε θα αποτελούμε πια παρελθόν. Εκτός κι αν συνειδητοποιήσουμε έγκαιρα ότι πρέπει να κάνουμε σήμερα αυτά που έπρεπε να είχαν γίνει χθες...

—Σ.Κ.

Το νόημα μιας λέξης

Είναι σίγουρο ότι πολλές φορές χρησιμοποιούμε φράσεις ή λέξεις χωρίς να μπορούμε να ορίσουμε το ακριβές νόημά τους. Κι αυτό συμβαίνει συχνότερα όταν παρασυρμένοι από το ρεύμα μιας κυρίαρχης κοινωνικής πρακτικής, τείνουμε να επαναλαμβάνουμε λέξεις που προσδιορίζουν ή θα 'πρεπε να προσδιορίζουν την εικόνα και τις τάσεις της ίδιας της κοινωνίας. Μια από τις λέξεις αυτές, ίσως η πλέον χρησιμοποιημένη αυτή την εποχή, είναι η λέξη Τεχνολογία.
Τί σημαίνει όμως Τεχνολογία; Είναι αυτό που της αποδίδουμε, δηλαδή το αποτέλεσμα όλων των διεργασιών της παραγωγής που τείνουν να δημιουργούν νέες μεθόδους και προϊόντα, ή κάτι ευρύτερο, άφθαρτο και άρα λιγότερο πεζό; Η λέξη στην αρχή δεν είχε το νόημα που της αποδίδουμε. Σήμαινε τη γραμματική ανάλυση λεκτικών τύπων κειμένου. Αργότερα θα πρέπει να χρησιμοποιήθηκε στις λατινογενείς γλώσσες για να προσδιορίζει μία πραγματικότητα που άρχιζε να δημιουργείται στη Δυτ. Ευρώπη. Η βιομηχανική επανάσταση εκτός από τις μεγάλες αλλαγές που θα επέφερε στους τρόπους παραγωγής θα άλλαζε και τη συνολική εικόνα της κοινωνίας. Χρειαζόταν λοιπόν νέες λέξεις που θα όριζαν τα νοήματα ενός καινούργιου κόσμου.
Η λέξη επέστρεψε στην Ελλάδα με το νόημα που της επιβλήθηκε χάνοντας κάθε ετυμολογική ερμηνεία. Ή όχι;
Μήπως ένα αόρατο χέρι ενός «τεχνολογικού» θεού ή μία σύμπτωση απ' αυτές που δημιούργησαν τον κόσμο, μας έκανε να επιλέξουμε μία λέξη που τα όριά της δεν εξαντλούνται στη συμβατική της ερμηνεία; Μήπως η προσεκτική ερμηνεία δίνει ένα βάθος και μία διάσταση που όλο και πιο συχνά παραλείπουμε και ξεχνάμε;
Η λέξη είναι σύνθετη.
Το πρώτο συνθετικό είναι η τέχνη. Και τέχνη κατά τον L. Mumford είναι «η δημιουργία έργων που προκαλούν αισθητική απόλαυση». Είναι βέβαια και έκφραση, πρωτοτυπία, αυθεντικότητα, ειλικρίνεια, έμπνευση, φαντασία... Είναι τα χιλιάδες συναισθήματα που μας κατακλύζουν όταν στοχεύουμε την αλήθεια. Είναι αυτά που αισθανόμαστε χωρίς να καταλαβαίνουμε, ενώ αποκλείεται να είναι αυτά που καταλαβαίνουμε χωρίς να αισθανόμαστε.
Και ο λόγος; «Εν αρχή ην ο λόγος» αναφέρει η κοσμογονία. Και βέβαια δεν εννοεί την ομιλία. Ίσως εννοεί όμως την κραυγή ή τον ψίθυρο που έδωσε πνοή στον κόσμο. Μπορεί να είναι το νόημα, η κυρίαρχη αιτία της ύπαρξής μας, που ψάχνουμε μάταια να βρούμε χιλιάδες χρόνια τώρα.
Μήπως λοιπόν η αναζήτηση ενός νοήματος και μιας αλήθειας που απευθύνεται εξίσου στο συναίσθημα και τη λογική είναι η πραγματική ερμηνεία της τεχνολογίας;
Μήπως τελικά χρησιμοποιούμε μία λέξη που περικλείει την αρμονία των μέσων και των σκοπών για κάτι που πολλές φορές την αναιρεί; Μήπως οι λέξεις ισορροπία, παραγωγή, οικολογία, ελπίδα, μέλλον περικλείονται στην τεχνολογία; Μπορεί οι αντιφάσεις που διέπουν τον homus technologicus να αμβλυνθούν μέσα από τον επαναπροσδιορισμό και την κατανόηση μιας μόνο λέξης;
Ο κόσμος μας ίσως έγινε πολύ βιαστικός, τόσο που στην ιλιγγιώδη πορεία του να ξεχάσει πίσω του τη δύναμη των νοημάτων. Στόχος όμως πρέπει να είναι το σπάσιμο των ορίων που περιορίζουν τον άνθρωπο, η εξύψωσή του μέσα από την κατανόηση του εαυτού του και του κόσμου.
Είναι άραγε δυνατόν να καταφέρει κάτι τέτοιο η τεχνολογία με το νόημα που σήμερα της αποδίδουμε;
Μία διαφήμιση ελληνικής εταιρίας χρησιμοποιεί το ύστατο επιχείρημα τεχνολογικής υπεροχής.
«Η τεχνολογία είναι ελληνική λέξη». Ναι. Αλλά τί σημαίνει;

-Γ.Χ.

EURINFO '88

Ο ΕΥΡΩΠΑ·Ι·ΚΟΣ ΔΡΟΜΟΣ ΓΙΑ ΤΟ 2000

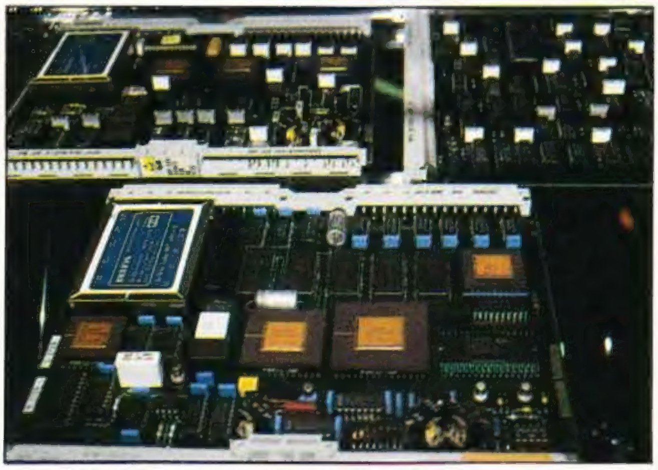
ΕΝΑ ΠΑΝΕΥΡΩΠΑ·Ι·ΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΚΑΙ ΜΙΑ ΕΚΘΕΣΗ ΜΕ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΕΠΙΤΕΥΓΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ ΕΓΙΝΑΝ ΠΡΟΣΦΑΤΑ ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑ. Η ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΜΑΣ, ΕΙΝΑΙ ΑΛΗΘΕΙΑ ΟΤΙ ΑΥΤΗ ΤΗ ΦΟΡΑ ΜΑΣ ΑΦΗΣΕ ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΑΜΦΙΒΟΛΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΑΝ ΠΡΑΓΜΑΤΙ ΕΧΟΥΜΕ ΧΑΣΕΙ ΤΟ ΤΡΕΝΟ.

Του Γιώργου Χριστογιαννάκη
Φωτό: Σ.Κ.



Ειδικός στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης συνεργάζεται με γιατρό για τη διεξαγωγή εξέτασης ηλεκτρομυογραφίας στο βραχίονα ασθενούς.

Σφηνωμένη ανάμεσα στην αμερικανική τεχνολογική υπεροχή και τον αυξανόμενο ιαπωνικό δυναμισμό, η Ευρώπη, μόλις πριν λίγα χρόνια φαινόταν ότι είχε χάσει το παιχνίδι της τεχνολογίας. Προσκολλημένη σε μία ένδοξη παράδοση και μία διαφορετική κουλτούρα απ' αυτήν του γρήγορου κέρδους και της εξαντλητικής εργασίας, η «γηραιά ήπειρος» έπρεπε να βρει το δικό της δρόμο στην ανάπτυξη τεχνολογίας έτσι ώστε ο χαρακτηρισμός «γηραιά» να μην θυμίζει μόνο την προηγούμενη προσφορά της στην ανθρωπότητα, αλλά να βάζει τα θεμέλια ενός δυναμικού μέλλοντος.
Ευτυχώς ο κίνδυνος να μετατραπεί η Ευρώπη σε τεχνολογικό μουσείο για Αμερικανούς και Ιάπωνες τουρίστες έγινε έγκαιρα αντιληπτός.
Οι Ευρωπαϊκές Κοινότητες αποφάσισαν να αντιδράσουν, συνενώνοντας τις δυνάμεις τους σε μία κοινή προσπάθεια ανάπτυξης τεχνολογιών αιχμής. Όπως ήταν φυσικό μία πρώτη προσέγγιση αφορούσε τον τομέα της πληροφορικής και άρχισε με το πρόγραμμα ESPRIT που είναι το πρώτο στρατηγικό Ευρωπαϊκό πρόγραμμα έρευνας και ανάπτυξης στον τομέα των τεχνολογιών των πληροφοριών. Το Esprit έχει καθοριστεί με βάση την αξιολόγηση που πραγματοποιήθηκε το 1982 από την κοινότητα σε στενή συνεργασία με τη βιομηχανία. Η δημοσίευσή του έγινε στις 28 Φεβρουαρίου 1984 και καλύπτει χρονικό διάστημα δέκα χρόνων.



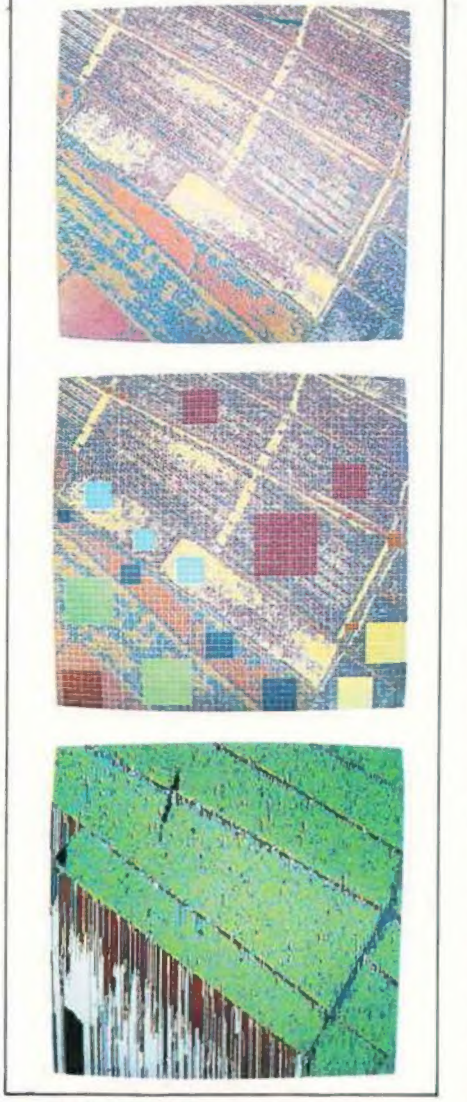
Πλακέτα νέου ψηφιακού ηλεκτρονικού κέντρου (ISDN) AXE-10 που κατασκευάζει η ΙΝΤΡΑΚΟΜ με τη μέθοδο Surface Mounted Device (SMD). Η νέα αυτή τεχνολογία αναμένεται να βελτιώσει θεαματικά τις προβληματικές ελληνικές τηλεπικοινωνίες.

Οι τρεις κύριοι στόχοι του είναι:

- να εφοδιάσει την ευρωπαϊκή βιομηχανία των Τεχνολογιών Πληροφορικής με τις βασικές τεχνολογίες που είναι απαραίτητες προκειμένου να αντιμετωπίσει τις απαιτήσεις του ανταγωνισμού κατά τη δεκαετία 1990.
- να προωθήσει τη συνεργασία των ευρωπαϊκών βιομηχανιών στον τομέα των Τεχνολογιών Πληροφορικής
- να συμβάλλει στην κατάρτιση διεθνώς αποδεκτών προτύπων.

Κατά το πρώτο στάδιο του Esprit προβλέφτηκαν συνολικές επενδύσεις 1500 εκατ. ECU (Ευρωπαϊκών Λογιστικών Μονάδων) από τις οποίες το 50% καλύπτεται από τον προϋπολογισμό ερευνών της Κοινότητας. Ήδη αυτό το στάδιο του προγράμματος πλησιάζει στο τέλος του. Τη στιγμή αυτή εκτελούνται πάνω από 200 έργα στα οποία συμμετέχουν περίπου 500 επιχειρήσεις, πανεπιστήμια και ιδρύματα ερευνών καθώς και 3000 ερευνητές με πλήρη απασχόληση. Σύμφωνα με εκτιμήσεις η δεύτερη φάση του προγράμματος, που θα αρχίσει σε λίγο, θα απαιτήσει δαπάνες 3,2 δισεκ. ECU ενώ θα απασχολήσει συνολικά 5500 ερευνητές.
Όμως το πρόγραμμα Esprit ήταν μόνο η αρχή. Μια σειρά από παρόμοια προγράμματα που αφορούσαν άλλους τομείς ενεργοποιήθηκαν στα ίδια πρότυπα (π.χ. Brite, Race, Start, Valoren κ.λπ.) καλύπτοντας αντικείμενα που εκτείνονται από τις τηλεπικοινωνίες μέχρι τις ήπιες μορφές ενέργειας.
Τα μέχρι τώρα αποτελέσματα είναι παραπάνω από ικανοποιητικά.
Η κοινή ευρωπαϊκή προσπάθεια αποδίδει ήδη σημαντικούς καρπούς.
Στα πλαίσια λοιπόν ενός απολογισμού αλλά και επαναπροσδιορισμού νέων στόχων και απόψεων για την πορεία των τεχνολογιών πληροφορικής στην Ευρώπη αλλά και σε όλο τον κόσμο, διοργανώθηκε στην Αθήνα από 16-20 Μαΐου το 1ο Ευρωπαϊκό Συνέδριο Πληροφορικής Τεχνολογίας και Συστημάτων Οργάνωσης "EURINFO 88". Περίπου 1000 ερευνητές, τεχνολόγοι και μάνατζερ, απ' όλη την Ευρώπη, καθώς και αντιπροσωπίες από την Αμερική, την Αφρική και την Ασία, ανέπτυξαν μια σειρά από ενδιαφέροντα θέματα που κάλυπταν το χώρο των υπολογιστών, των τηλεπικοινωνιακών δικτύων και του software. Έγιναν συνολικά 120 επιστημονικές παρουσιάσεις καθώς και επιδείξεις νέων συστημάτων.
Το συνέδριο είχε απόλυτη επιτυχία. Εντυπωσιακή ήταν η εκτίμηση των ξένων συνέδρων προς τους Έλληνες συναδέλφους τους. Πολλοί υπεύθυνοι της ΕΟΚ και επιστήμονες, δεν παρέλειψαν να αναφέρουν το πολύ υψηλό επίπεδο των Ελληνικών εταιριών και των επιστημόνων που μετέχουν στα Κοινοτικά Ερευνητικά προγράμματα.
Παράλληλα με το συνέδριο διοργανώθηκε και έκθεση στο στάδιο «Ειρήνης και Φιλίας» όπου εκτός από την ΕΟΚ μετείχαν και πολλές Ελληνικές και ξένες εταιρίες και φορείς του δημοσίου.
Από τις ξένες εταιρίες, χωριστά περίπτερα διέθεταν η Bull και η Nixdorf. Από πλευράς δημοσίου ένα μεγάλο περίπτερο διέθετε ο ΕΟΜΜΕΧ όπου εξέθετε όλο το φάσμα των δραστηριοτήτων και των υπηρεσιών που προσφέρει στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις (οργανωτική βοήθεια, σχεδιασμό νέων προϊόντων, χρηματοδότηση κ.λπ.). Μία σημαντική συμβολή στην ανάπτυξη της Ελληνικής Τεχνολογίας είναι τα κέντρα καινοτομιών και η ενίσχυση νέων Ελληνικών εφευρέσεων. Δυστυχώς δεν στάθηκε δυνατό να μάθουμε για τα νέα υπό χρηματοδότηση προγράμματα καινοτομικών κατασκευών που χρηματοδοτεί ο οργανισμός.
Στο περίπτερο της Γενικής Γραμματείας Έρευνας και Τεχνολογίας συστεγαζόταν διάφορα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα και Ινστιτούτα Ερευνών όπως το ΕΚΕΦΕ «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ» το Πανεπιστήμιο Πατρών, ΤΕΙ Πατρών κ.α.
Σημαντική παρουσία αποτελούσε το Ερευνητικό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών που εδρεύει στην Πάτρα.
Το Ινστιτούτο ιδρύθηκε το 1985 και ήδη αναπτύσσει έντονη ερευνητική δραστηριότητα. Συμμετέχει σε τρία ερευνητικά προγράμματα του Esprit με σπουδαιότερο το SPAN που αφορά την ανάπτυξη συστημάτων υπολογιστών παράλληλης επεξεργασίας για υψηλές αποδόσεις τόσο σε συμβολική όσο και αριθμητική επεξεργασία. Στα πλαίσια αυτού του προγράμματος το Ινστιτούτο αναπτύσσει ένα

φιλικό προς το χρήστη σύστημα εμπειρογνώμονα (expert system) για υπολογισμούς μεγάλης κλίμακας σε υπολογιστές παράλληλης αρχιτεκτονικής. Η χρηματοδότηση της ΕΟΚ φτάνει το 1.650.000 ECU (250 εκατ. δρχ.) και το Ινστιτούτο συνεργάζεται με την Αγγλική εταιρία Thorn EMI, το University College του Λονδίνου, τη Γαλλική Thomson-CSF, την πορτογαλική INESC, τη Γερμανική PCS και το Πανεπιστήμιο Αθηνών.
Στα πλαίσια αυτής της προσπάθειας το Ινστιτούτο εγκαθιστά τον πρώτο στην Ελλάδα υπερυπολογιστή παράλληλης επεξεργασίας. Συγκεκριμένα πρόκειται για ένα σύστημα supermini με 32 κόμβους (nodes) που κάθε ένας ισοδυναμεί με έναν υπολογιστή Compaq 386, και διαθέτει μνήμη 16 Mbytes ανά κόμβο. Χρησιμοποιεί το λειτουργικό σύστημα Unix V.3 και συνδέεται με το σταθμό εργασίας SUN-3 μέσω του δικτύου Ethernet.
Σημαντική παρουσία είχε και το Εργαστήριο Ενσύρματης Τηλεπικοινωνίας του Πανεπιστημίου Πατρών. Τα τρέχοντα προγράμματα αφορούν την ανάπτυξη μιας ψηφιακής απομακρυσμένης μονάδας συνδρομητών 480 εισόδων / εξόδων, ενός καλωδιακού και φερεσυχνικού συγκεντρωτή γραμμών 96/18 (Σε συνεργασία με την INTPAKOM A.E.), ένα σύστημα αναλυτικής καταγραφής χρεώσεως τηλεφωνικών συνδιαλέξεων και σύστημα δοκιμαστικών τηλεφωνικών κλήσεων (Σε συνεργασία με INTPAKOM A.E.). Επίσης εκτελούνται προγράμματα που αφορούν τη βέλτιστη εισαγωγή ψηφιακών κέντρων σε αναλογικά τηλεφωνικά δίκτυα, ορθολογική διάθεση τηλεφωνικών γραμμών και δυναμική κατανομή καναλιών σε ψηφιακά τηλεφωνικά δίκτυα.
Το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο μετείχε με ξεχωριστό όχι ιδιαίτερα εντυπωσιακό περίπτερο. Σε επίδειξη βρίσκονταν μερικοί μικροϋπολογιστές οι οποίοι είχαν ενσωματωμένα ορισμένα συστήματα που αναπτύχθηκαν στο ΕΜΠ, όπως π.χ. κάρτα ψηφιακής ανάλυσης - σύνθεσης φωνής, ένα expert system που είναι υπό ανάπτυξη και αφορά γενικές γνώσεις ιατρικής καθώς και το σύστημα πολυαγωγίας που αφορά τη μουσική σύνθεση με τη βοήθεια υπολογιστή (σε συνεργασία με το Κέντρο Σύγχρονης Μουσικής Έρευνας).
Από τον ιδιωτικό τομέα με ξεχωριστά περίπτερα μετείχαν η εταιρία κατασκευής μικροϋπολογιστών Altec, η L-Cube, η Hitec και η INTPAKOM.
Η Hitec είναι μία μικρή ελληνική εταιρία παραγωγής software και αντιπροσωπιών που όμως έχει μια εντυπωσιακά έντονη συμμετοχή στο πρόγραμμα Esprit. Ιδρύθηκε το 1983 από εταίρους με μεγάλη επιστημονική εμπειρία σε θέματα υψηλής τεχνολογίας. Ένα μεγάλο μέρος της δραστηριότητάς της είναι αφιερωμένο στην έρευνα και την ανάπτυξη. Η εταιρία μετέχει σε τρία ερευνητικά προγράμματα του Esprit. Το πρώτο αφορά την επεξεργασία εικόνας και την ανάπτυξη ευέλικτων αρχιτεκτονικών και τεχνικών ανάλυσης. Η συμβολή της Hitec αφορά τη δημιουργία ειδικών αλγορίθμων για την επεξεργασία εικόνας υψηλού επιπέδου.
Η εταιρία συνεργάζεται στο πρόγραμμα αυτό με τις εταιρίες Thomson-CSF, CSELT και AEG-Telefunken.
Οι εφαρμογές αυτού του προγράμματος αφορούν την ανάλυση φωτογραφιών από δορυφόρο καθώς και αεροφωτογραφίες με στόχο την αναγνώριση και μέτρηση στοιχείων περιοχών (χρήσιμες στη Γεωργία, άμυνα κ.λπ.). Επίσης μπορούν να αναλυθούν ιατρικές εικόνες (Εικόνες μικροσκοπίου, τομογράφου, αγγειογραφιών) ενώ προβλέπεται επέκταση σε εικόνες υλικών (Υφασμάτων, Μετάλλων, Δερμάτων κ.λπ.) για έλεγχο ποιότητας καθώς και στη Βιολογία και τις ακτινογραφίες.
Στο δεύτερο πρόγραμμα η Hitec συμμετέχει στην ανάπτυξη προηγμένων αισθητήρων εικόνας μαζί με τις εταιρίες Philips - Valvo και Thomson - CSF.
Το τρίτο πρόγραμμα ονομάζεται Amadeus και αποσκοπεί στη δημιουργία προτύπων και μεθοδολογίας ανάπτυξης software που θα επιτρέψει την ολοκλήρωση πολλών σημερινών μεθόδων ανάπτυξης πληροφοριακών συστημάτων.
Το τμήμα ερευνών και ανάπτυξης της εταιρίας ασχολείται ακόμα με συστήματα οπτικής αναγνώρισης χαρακτήρων (OCR), Ρομποτική, Τεχνητή νοημοσύνη, κατανεμημένα συστήματα βάσεων δεδομένων κ.λπ.



Σειρά πλάνων επεξεργασμένης εικόνας από δορυφόρο που τα προγράμματα της Hitec μπορούν να αναλύσουν και να δώσουν πληροφορίες για διάφορες παραμέτρους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορους τομείς (π.χ. Γεωργία, Άμυνα κ.λπ.)

Η άλλη σημαντική ελληνική παρουσία του ιδιωτικού τομέα ήταν η εταιρία INTPAKOM που διέθετε ίσως το μεγαλύτερο περίπτερο της έκθεσης.
Η εταιρία ήδη απασχολεί 350 άτομα και διαθέτει σύγχρονες εγκαταστάσεις και μηχανήματα.
Κυρίαρχο στοιχείο του περιπτέρου της, αποτελούσε το νέο ψηφιακό τηλεφωνικό κέντρο AXE-10 της Σουηδικής εταιρίας Ericsson που θα παραχθεί στην Ελλάδα με σημαντική προστιθέμενη αξία. Ήδη έχει υπογραφεί η σύμβαση με τον ΟΤΕ για την προμήθεια του κέντρου αυτού που θα εκσυγχρονίσει τις Ελληνικές τηλεπικοινωνίες με την εισαγωγή συστημάτων ISDN (Intergrated Software Driven Networks).
Στο περίπτερο υπήρχαν επίσης όλα τα προϊόντα της εταιρίας όπως συστήματα παλμοκωδικής διαμόρφωσης (PCM), φερεσυχνικά συστήματα, ραδιοηλεκτρικά συστήματα, συγκεντρωτές γραμμών, modems, δέκτες τηλεειδοποίησης, πομποδέκτες θαλάσσης VHF/HF κ.λπ.
Ήδη έχει υπογραφεί νέα σύμβαση με τον ΟΤΕ για την παραγωγή συστημάτων PCM ανώτερης τάξης σε συνεργασία με την Ιταλική Marconi.
Το τμήμα έρευνας και ανάπτυξης της INTPAKOM επένδυσε το 1987 300 περίπου εκατ. δρχ. και μετέχει ενεργά σε πολλά κοινοτικά ερευνητικά προγράμματα όπως Esprit, Star, Race κ.α.
Οι βραχυπρόθεσμοι ερευνητικοί στόχοι αφορούν την ανάπτυξη συστημάτων ψηφιακών ραδιοζεύξεων (σε συνεργασία με την Alcatel), μετάδοση δεδομένων μέσω οπτικών ινών, μελέτη και ανάπτυξη λογισμικού για ψηφιακά τηλεφωνικά συστήματα, μελέτη και ανάπτυξη συστημάτων μεταφοράς και επεξεργασίας δεδομένων (modem, τερματικά πολλαπλών χρήσεων κ.λπ.) και δημιουργία συστημάτων αυτομάτου ελέγχου, τηλεχειρισμού και τηλεπίβλεψης.
Οι νέες επενδύσεις για το 1988/89 προβλέπεται να φτάσουν τα 1,6 δισ. δρχ. και θα υπαχθούν στα ΜΟΠ.
Από το τέλος άλλωστε του 1988 θα λειτουργήσει το σύστημα CIM (Computer Intergrated Manufacturing) και μέσα στον ίδιο χρόνο θα εγκατασταθούν γραμμές παραγωγής με τεχνολογία SMD (Surface Mounted Device) που στα επόμενα χρόνια θα μετατοπίσει τις κλασικές τεχνολογίες κατασκευής και συναρμολόγησης τυπωμένων κυκλωμάτων προς την κατεύθυνση της τεχνολογίας υβριδικών κυκλωμάτων.
Ωστόσο τον πυρήνα της έκθεσης αποτελούσε το κυκλικό περίπτερο της ΕΟΚ που παρουσίαζε επιλεκτικά ερευνητικά προγράμματα του Esprit. Συγκεκριμένα παρουσιαζόταν τα ακόλουθα προγράμματα.
■ Πρόγραμμα 28 που αφορούσε τα συστήματα γραφείου. Η νέα σύγχρονη τεχνολογική εξέλιξη στην οργάνωση γραφείων με συστήματα αρχειοθέτησης και επεξεργασίας δοκιμίων και εγγράφων πολλαπλών χρήσεων και εφαρμογών με συνδυασμό κειμένων, εικόνων και ήχου. Τις επιδείξεις παρουσίασε η εταιρία Mnemonica, που πρόσφατα εξαγοράστηκε από την Epsilon, και το Ερευνητικό Κέντρο Κρήτης. Αυτό το πρόγραμμα συμπληρωνόταν από τα υπ' αριθμό 82 και 367 που κι αυτά αφορούσαν την οργάνωση γραφείου (έξυπνα τερματικά, αναγνώριση και σύνθεση φωνής, οπτική αναγνώριση χαρακτήρων).
■ Πρόγραμμα 599. Ηλεκτρομυογραφία. Παρουσιάστηκε η μεγάλη επανάσταση στο συγκεκριμένο τομέα της Ιατρικής και στα μηχανήματα ηλεκτρομυογραφίας. Ένα πρωτότυπο πρόγραμμα με σύστημα σχεδιασμένης γνώσης που βοηθάει αποφασιστικά τους χειριστές των μηχανημάτων και γενικά τους γιατρούς, αφού τους προσφέρει και την ερμηνεία των εξετάσεων με εκπληκτική ακρίβεια.
■ Πρόγραμμα 385. Εργαστήρια Πληροφορικής. Το πρόγραμμα αυτό θεωρεί σαν μείζον θέμα την εξυπηρέτηση του ανθρώπινου παράγοντα για την κατασκευή από τις ευρωπαϊκές βιομηχανίες πληροφορικής, προϊόντων νέας τεχνολογίας σχετικά με τον εξοπλισμό των γραφείων και των τμημάτων πληροφορικής των επιχειρήσεων.
■ Πρόγραμμα 706. Τηλεσυσκέψεις. Διοίκηση επιχειρήσεων και διοικητικός συντονισμός με την τηλεπληροφορική.
■ Πρόγραμμα 901. Επίδειξη συστήματος αναζήτησης στοιχείων ήχου και εικόνας με βάση Laser Vision - Rom για μαζικούς όγκους πληροφοριών (χάρτες, εικόνες, κείμενα).
■ Πρόγραμμα 975. Σύστημα Trac II. Επιτόπιος ηλεκτρονικός έλεγχος της παραγωγής της μεταποίησης. Συγκεκριμένα ένας φορητός πομποδέκτης ελέγχει τη ροή - γραμμή παραγωγής όλων των προϊόντων σε κάθε αυτοματοποιημένο τμήμα της βιομηχανικής μονάδας και επισημαίνει μέσω ασυρμάτου επικοινωνίας προς το κεντρικό ηλεκτρονικό σύστημα τα τυχόν λάθη.
Οι εντυπώσεις μας από την Eurinfo 88 υπήρξαν ιδιαίτερα θετικές. Η ευρωπαϊκή τεχνολογία φαίνεται ότι βρίσκεται σε μία περίοδο έντονου δυναμισμού και ανάπτυξης. Ιδιαίτερη χαρά προξενεί το γεγονός ότι η Ελλάδα φαίνεται να εκμεταλλεύεται όλες τις Ευρωπαϊκές ευκαιρίες που της παρουσιάζονται διεκδικώντας μία μικρή θέση στην επανάσταση που θα ακολουθήσει. □

ΝΕΑ ΝΕΑ ΝΕΑ

ΕΙΝΑΙ ΤΟ AIDS ΜΙΑ ΑΥΤΟΑΝΟΣΟΝΟΣΟΣ;

Ένας αριθμός ερευνητών που ασχολούνται με το AIDS πιστεύουν ότι η κυτταροπαθολογική συμπεριφορά του HIV - δηλαδή του ιού που προκαλεί την ασθένεια - δεν μπορεί από μόνη της να εξηγήσει όλες τις ανοσιολογικές ανωμαλίες που παρατηρούνται στο AIDS και στο σύνδρομο το σχετιζόμενο με AIDS (AIDS - related complex). Πρόσφατα, δύο ερευνητές απ' το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια πρότειναν μια νέα θεωρία σύμφωνα με την οποία το AIDS είναι μια αυτοανοσονόσος που



Ένα λεμφοκύτταρο T4 (τύπου "helper") μεγεθυμένο 30.000 φορές. Τα κύτταρα αυτά κυκλοφορούν στο αίμα του ανθρώπου βοηθώντας άλλα κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος να εξολοθρεύσουν μικρόβια, ιούς και άλλους πιθανούς εισβολείς. Δυστυχώς ο ιός του AIDS επιτίθεται και καταστρέφει τα λεμφοκύτταρα, στερώντας σταδιακά τον οργανισμό από τον ανοσοποιητικό μηχανισμό του.

ενεργοποιείται απ' τον HIV, κτυπώντας άμεσα το ανοσοποιητικό σύστημα.
Όπως είναι γνωστό το ανοσοποιητικό σύστημα χρησιμεύει για να διακρίνει το «εαυτόν» από το «ξένον» και να αποβάλλει τις ξένες οντότητες από τον οργανισμό. Υπάρχουν δύο ομάδες ουσιών που μπορούν να ταυτοποιήσουν τα κύτταρα σαν εαυτά. Οι ομάδες αυτές είναι γνωστές σαν ομάδα I και ομάδα II του κύριου συμπλέγματος ιστοσυμβατότητας (major histocompatibility complex ή συντ. MHC). Στην ομάδα I ανήκουν πρωτεΐνες που συναντώνται σε όλα τα κύτταρα ενώ στην ομάδα II ανήκουν πρωτεΐνες που βρίσκονται μόνο στα κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος (για παράδειγμα στα Β λεμφοκύτταρα) που αναγνωρίζουν τα αντιγόνα.
Αν και πολλές λειτουργίες του ανοσοποιητικού συστήματος είναι ακόμα άγνωστες, εν τούτοις είναι ξεκάθαρο ότι τα T4 λεμφοκύτταρα παίζουν κεντρικό ρόλο στην ανοσοαπόκριση έναντι των αντιγόνων και των «ξένων» κυττάρων. Πάνω στα T4 λεμφοκύτταρα υπάρχει μια τάξη μορίων γνωστών σαν "CD4 μόρια" των οποίων η αντίδραση με ένα αμετάβλητο κομμάτι των πρωτεϊνών της ομάδας II του MHC συντελεί στο να επιτηρούνται συνέχεια τα ξένα υλικά που έχουν εισέλθει στον οργανισμό. Αν, για παράδειγμα, ένα αντιγόνο αναγνωρισθεί από ένα Β κύτταρο τότε το αντιγόνο μεταφέρεται στα T4 κύτταρα ενωμένο με τις πρωτεΐνες της ομάδας II του MHC. Μια πρωτεΐνη που βρίσκεται στην επιφάνεια των T4 κυττάρων διαφορετική απ' την CD4 αντιδρά με το αντιγόνο, πράγμα που αποτελεί το θετικό σήμα για την ενεργοποίηση της ανοσοαπόκρισης έναντι του αντιγόνου.

Μια σημαντική ιδιότητα του HIV είναι ότι η γλυκοπρωτεΐνη του περιβλήματός του, η gp 120, αντιδρά και αυτή με τα μόρια CD4. Σύμφωνα με τη θεωρία που εμφανίστηκε τελευταία, η gp 120 μιμείται το τμήμα εκείνο των πρωτεϊνών της ομάδας II του MHC που αντιδρά με τα CD4 μόρια. Επομένως, μια ανοσοαπόκριση έναντι του ιού θα μπορούσε επίσης να είναι μια ανοσοαπόκριση έναντι «εαυτού». Η ανοσοαπόκριση θα είναι υποτονική - «μέχρι βλακείας» - εξαιτίας σχηματισμού αντι-ιδιότυπων αντισωμάτων που θα αναγνωρίζουν τα αντισώματα εκείνα που σχηματίσηκαν κατά την ανοσοαπόκριση στο αρχικό αντιγόνο - την gp 120. Στην περίπτωση της μόλυνσης με τον HIV, αυτά τα αντι-ιδιότυπα αντισώματα αναμένεται να αναγνωρίζουν επιπλέον και τα κύτταρα που μεταφέρουν τα CD4 μόρια. Σε τελική ανάλυση, η μόλυνση απ' τον HIV θα μπορούσε να οδηγήσει το ανοσοποιητικό σύστημα να στραφεί εναντίον του ιδίου του εαυτού του.
Πολλοί ερευνητές που ασχολούνται με το AIDS θεωρούν την υπόθεση της αυτοανοσονόσου «κομψή» και θεωρητικά δυνατή, αλλά ωστόσο, επισημαίνουν ότι δεν υπάρχουν αρκετά πειραματικά δεδομένα που να τη στηρίζουν. Σύμφωνα όμως με τους εμπνευστές της νέας θεωρίας αυτά τα δεδομένα μόλις τώρα αρχίζουν να συγκεντρώνονται, για παράδειγμα στο Εθνικό Ινστιτούτο Καρκίνου έχουν βρεθεί αντισώματα που δίνουν διασταυρούμενες αντιδράσεις με τα αντιγόνα gp 120 και τα μόρια της ομάδας II του MHC. Πάντως όπως τονίζουν οι ίδιοι «έχουμε να κάνουμε με έναν ιό που μπορεί να ξεγελάσει το ανοσοποιητικό σύστημα. Η αυτοανοσοαπόκριση μπορεί να μην είναι ο μοναδικός μηχανισμός με τον οποίο δρα ο HIV αλλά πιθανόν να είναι ένας απ' τους μηχανισμούς που συνεισφέρουν στο μηχανισμό καταστροφής του ανοσοποιητικού συστήματος».

ΤΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ ΤΟΥ ΑΥΡΙΟ

Μέσα στα επόμενα 5-15 χρόνια, η οδήγηση θα αλλάξει ριζικά καθώς η νέα τεχνολογία εφαρμόζεται στην ασφάλεια, την οικονομία και τον περιβαλλοντολογικό αντίκτυπο που έχουν τα αυτοκίνητα. Βρετανική ερευνητική ομάδα επιδιώκει τώρα να εξακριβώσει τι είδους πληροφορίες θα χρειάζονται οι οδηγοί του μέλλοντος για να βελτιώσουν τις επιδόσεις τους και την ασφάλεια, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο θα μπορούσαν να τους δοθούν αυτές οι πληροφορίες. Επικεφαλής της ομάδας είναι επιστήμονες από το Κέντρο Ερευνών Ανθρωπίνων Επιστημών και Προηγμένης Τεχνολογίας (HUSAT) του Πανεπιστημίου Τεχνολογίας του Λάφμπορω και ανάμεσα στα μέλη της υπάρχουν επιστήμονες από το Ινστιτούτο Εργονομίας Καταναλωτή και της ομάδας Εργονομίας Οχημάτων του Τμήματος Ανθρωπίνων Επιστημών, επίσης στο Λάφμπορω. Μέσα στην επόμενη τριετία οι έρευνες του Λάφμπορω θα εντοπιστούν σε πέντε τομείς: ανάλυση εργασιών και τυποποίηση οδηγών για να διαπιστωθεί ο τρόπος με τον οποίο οι οδηγοί αντιδρούν σε κρίσιμες περιστάσεις, η αντίληψη που έχει ο οδηγός σχετικά με τη δυναμική του οχήματος και η τυποποίηση των κινδύνων, η καθοδήγηση στη διαδρομή και βοηθήματα πλοήγησης, απεικονίσεις και διάλογοι οδηγού - υπολογιστή, και βελτίωση της ορατότητας.
Για να μπορέσει να προβεί σε λεπτομερή ανάλυση του τρόπου οδήγησης, το HUSAT εξόπλισε ειδικά ένα αυτοκίνητο τύπου Rover Sterling με μηχανές λήψης βίντεο και καταγραφείς που επιτρέπουν τη συγχρονισμένη αναπαραγωγή (παίξιμο) και ανάλυση των αντιδράσεων του οδηγού σε διάφορες καταστάσεις που συναντά κατά τη διαδρομή. Οι κρίσιμες κατηγορίες πληροφοριών που επηρεάζουν την ικανότητα του οδηγού να παίρνει αποφάσεις και ως εκ τούτου την ασφάλεια, είναι η αντίληψη που έχει για την επιτάχυνση του οχήματος και η εκ μέρους του εκτίμηση του κινδύνου που είναι συνδεδεμένος με μια σειρά ενεργειών όπως η προσπέραση ενώ στο βάθος φαίνεται ένα όχημα που πλησιάζει από την αντίθετη κατεύθυνση. Οι έρευνες θα επιδιώξουν να εντοπίσουν τι καθορίζει την αντίληψη του οδηγού σχετικά με τη δυναμική του οχήματος και



Ένα παρόμοιο αυτοκίνητο εξοπλισμένο με βιντεοκάμερες και καταγραφείς, χρησιμοποιήθηκε για να παρατηρηθούν οι αντιδράσεις του οδηγού κατά την οδήγησή του ώστε να αναπτυχθούν εργονομικά όργανα και εξαρτήματα για τη μεγαλύτερη πληροφόρηση και ασφάλειά του στη διάρκειά της.

τον κίνδυνο. Όργανα ενδείξεων που θα βρίσκονται πιο ψηλά από το κεφάλι του οδηγού, όπως αυτά που χρησιμοποιούνται στα στρατιωτικά αεροσκάφη, είναι ένας από τους τύπους ενδείξεων που θα διερευνηθούν. Πρόθεση εδώ είναι να βελτιωθεί η ποιότητα των πληροφοριών του οπτικού πεδίου σε αντίξοες συνθήκες όπως π.χ. σε ομίχλη και χιόνι. Οι αρχικές έρευνες στοχεύουν στο να διαπιστωθεί ποιές οπτικές πληροφορίες χάνονται σε αντίξοες συνθήκες με αποτέλεσμα τη μείωση της ανθρώπινης απόδοσης. Επίσης, μια δοκιμαστική πίστα που θα είναι σχεδιασμένη για να μιμείται τις φυσιολογικές συνθήκες του δρόμου θα διατεθεί για την αξιολόγηση των πρωτοτύπων συστημάτων ενδείξεων. Ευρωπαίοι κατασκευαστές αυτοκινήτων, πανεπιστήμια και άλλοι ερευνητικοί οργανισμοί συμμετέχουν στο πρόγραμμα.

ΚΑΥΣΙΜΑ ΓΙΑ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟΥΣ ΠΥΡΗΝΙΚΟΥΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ

Μηχανικοί απ' το Εθνικό Εργαστήριο του Los Alamos πρόκειται σύντομα να αρχίσουν την παραγωγή σφαιριδίων (pellets) νιτριδίου του ουρανίου με στόχο τη χρησιμοποίησή τους σαν πυρηνικά καύσιμα σε διαστημικούς πυρηνικούς σταθμούς. Η έγκριση δόθηκε πρόσφατα και αρχικά θα γίνουν δοκιμές σε έναν επίγειο πυρηνικό αντιδραστήρα που αποτελεί τμήμα του προγράμματος «Πρωτοβουλία Στρατηγικής Άμυνας» ή «Πόλεμος των Άστρων» όπως έχει επικρατήσει να ονομάζεται. Ο αντιδραστήρας, γνωστός σαν SP-100 προορίζεται για στρατιωτικές και ερευνητικές εφαρμογές που απαιτούν πολύ περισσότερη ενέργεια απ' αυτή που μπορούν να δώσουν οι ηλιακοί συλλέκτες ή οι συσσωρευτές.

Το νιτρίδιο του ουρανίου είναι ένα καύσιμο πολύ πυκνότερο απ' το οξείδιο του ουρανίου που χρησιμοποιείται στους εμπορικούς αντιδραστήρες. Επιπλέον ένας αντιδραστήρας που χρησιμοποιεί νιτρίδιο του ουρανίου μπορεί να έχει πολύ μικρότερο πυρήνα - ένα σημαντικό πλεονέκτημα σε διαστημικές εφαρμογές.

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

Στις 16 Μαΐου έγιναν τα εγκαίνια μιας πρότυπης γεωθερμικής μονάδας θερμοκηπίου στη Ν. Κεσσάνη Ξάνθης. Η επιδεικτική μονάδα θερμοκηπίου που αξιοποιεί γεωθερμική ενέργεια για θέρμανση, εγκαταστάθηκε από την ΕΤΒΑ σε συνεργασία με την Ανωτάτη Γεωπονική Σχολή Αθηνών και το Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών, με σκοπό την αξιοποίηση του γεωθερμικού πεδίου της περιοχής αλλά και την ανάπτυξη της σχετικής τεχνολογίας που θα βοηθήσει στην πλήρη αξιοποίηση του τεράστιου Ελληνικού γεωθερμικού δυναμικού. Το δυναμικό αυτό είναι από τα μεγαλύτερα του κόσμου και εκτιμάται σε 700-1200 MW. Ο αριθμός αυτός αντιπροσωπεύει το 9-15% της σημερινής εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος της χώρας. Μόνο το δυναμικό της Νήσου Μήλου υπολογίζεται σε 120 MW.
Τα θερμά υπόγεια νερά της Ν. Κεσσάνης είναι θερμοκρασίας 75-80°C και συνολικής απόδοσης 230 περίπου κυβικών μέτρων την ώρα. Η μονάδα αποτελείται από δύο θερμοκήπια, το ένα με έκταση 4 στρεμμάτων είναι καλυμμένο με πλαστικό, ενώ το άλλο με έκταση 2 στρ. είναι υαλόφρακτο. Χρειάστηκε ειδική μελέτη για να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα καθαλατώσεων και διαβρώσεων που προκαλούνται από τη μεγάλη περιεκτικότητα των γεωθερμικών ρευστών σε άλατα.
Ο εναλλάκτης γεωθερμικού νερού και αέρα που αποτελεί την καρδιά του συστήματος, καθώς και το σύστημα αυτομάτου ελέγχου και μετρήσεων έχουν σχεδιαστεί από Έλληνες επιστήμονες ειδικά για τη συγκεκριμένη εφαρμογή.
Το σύνολο της επένδυσης έφτασε τα 44,5 εκατ. δρχ. και κατά το 1/4 καλύφτηκε από επιχορήγηση της ΕΟΚ στα πλαίσια του προγράμματος Valoren για την αξιοποίηση ήπιων μορφών ενέργειας. Το πρόγραμμα αυτό διάρκειας 5 ετών, με έναρξη το 1987, του οποίου βασικός φορέας υλοποίησης είναι η ΕΤΒΑ, προβλέπει δαπάνη 1 δισ. 189 εκατ. δρχ.
Η δαπάνη αυτή θα καλυφθεί κατά 30% από το πρόγραμμα δημοσίων επενδύσεων και κατά 70% από την ΕΟΚ.

Ο ΟΤΕ ΜΠΑΙΝΕΙ ΣΤΗΝ ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΠΟΧΗ

Συμφωνία για την προμήθεια από τον Οργανισμό Τηλεπικοινωνιών Ελλάδας 84.000 ψηφιακών αστικών παροχών, υπέγραψε η διοίκησή του και εκπρόσωποι των οίκων Ericsson - Ιντρακόμ και Siemens - Ζήμενς Τηλεβιομηχανική.
Το ύψος της δαπάνης φτάνει τα 6,5 δισ. δρχ.
Από τη διοίκηση του ΟΤΕ ανακοινώθηκε ότι πρόκειται για την πρώτη σύμβαση, που υλοποιεί την απόφαση του κυβερνητικού συμβουλίου, που ελήφθη το Σεπτέμβριο του 1986, για την εισαγωγή και ανάπτυξη στην Ελλάδα της προηγμένης ψηφιακής τεχνολογίας.
Η συμφωνία που υπεγράφη προβλέπει την εγκατάσταση σε όλη τη χώρα 84.000 νέων δρόμων τηλεφωνικής επικοινωνίας υψηλής στάθμης από κέντρο σε κέντρο και από πόλη σε πόλη. Πρόκειται για τα ζευκτικά και υπεραστικά κυκλώματα με τα οποία βελτιώνεται σημαντικά η ποιότητα των επικοινωνιών.
Επίσης, σε τέσσερις προβληματικές περιοχές της ευρύτερης Αθήνας, δηλαδή στο Χαλάνδρι, στο Ρέντη, στο Αιγάλεω και στη Ν. Σμύρνη, θα δημιουργηθούν τα πρώτα ψηφιακά κέντρα. Η εγκατάσταση θα αρχίσει σε έξι μήνες και θα έχει ολοκληρωθεί σε 18 μήνες. Εκτός των άλλων η σύμβαση που υπογράφτηκε δεσμεύει τους δύο ομίλους για την πραγματοποίηση μέσα σε δεκαοκτώ μήνες επενδύσεων 3 δισ. δρχ. για προμήθεια παραγωγικού εξοπλισμού, για την κατασκευή των νέων κυκλωμάτων στην Ελλάδα.

ΔΙΕΘΝΗΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΟΥ ΒΑΝ

Η πρόγνωση του πρόσφατου μεγάλου σεισμού της Κεφαλλονιάς (5,8 ρίχτερ κατά τα τέλη Μαΐου) είχε ανακοινωθεί από την ομάδα ΒΑΝ σε διεθνές συνέδριο σεισμολογίας στη Σουηδία και η επαλήθευσή της έγινε από δεκάδες ξένους ειδικούς επιστήμονες. Στις 15 Μαΐου 1988 ο σταθμός ΒΑΝ των Ιωαννίνων κατέγραψε ένα προσεισμικό σήμα. Σύμφωνα με την καθιερωμένη διαδικασία ο επικεφαλής της ερευνητικής ομάδας κ. Βαρώτσος έστειλε αμέσως τηλεγράφημα προειδοποίησης στο Συντονιστικό Διυπουργικό Όργανο που ανέφερε τα εξής: «Αναμένουμε σεισμικό γεγονός σε απόσταση 300 χιλιομέτρων από την Αθήνα, μεγέθους 5,3 και άνω».
Παράλληλα ο κ. Βαρώτσος αναχώρησε για τη Σουηδία όπου θα παρακολουθούσε διεθνές συνέδριο σεισμολογίας.
Φτάνοντας στη Σουηδία ο Έλληνας καθηγητής ανακοίνωσε το γεγονός στο προεδρείο του συνεδρίου.
Συμφωνήθηκε τότε να οργανωθεί μια δημόσια «δοκιμασία» της μεθόδου ΒΑΝ. Τα σεισμολογικά δίκτυα της Σουηδίας και της Δυτ. Γερμανίας συνδέθηκαν on line μέσω υπολογιστών με το αμφιθέατρο του συνεδρίου. Εκεί σε ειδική οθόνη παρουσιαζόταν με κάθε λεπτομέρεια η σεισμική δραστηριότητα στην Ευρώπη. Το πρωί της Τετάρτης 18 Μαΐου 1988 (8.17 π.μ. ώρα Ελλάδος) στην οθόνη παρουσιάστηκε ο σεισμός του Ιονίου. Είχε μέγεθος 5,8 ρίχτερ και προερχόταν από απόσταση 300 χιλιομέτρων δυτικά της Αθήνας.
Το συνέδριο χαιρέτησε τη μεγάλη επιτυχία ενώ λίγο αργότερα το Πανεπιστήμιο της Ουψάλα εξέδωσε την ακόλουθη ανακοίνωση: «Σήμερα, στις 5.17 ώρα Γκρίνουιτς, καταγράφηκε πολύ ισχυρή δόνηση στην περιοχή της Κεφαλλονιάς, στην Ελλάδα, σε απόσταση 300 χιλιομέτρων δυτικά της Αθήνας. Ο καθηγητής Βαρώτσος, που συνεργάζεται με το πανεπιστήμιό μας, είχε προβλέψει τη δόνηση. Πράγματι, η αντιστοιχία πρόβλεψης και στοιχείων του σεισμού είναι εκπληκτική».
Η μέθοδος ΒΑΝ φαίνεται ότι τελευταία αποκτά ολοένα και μεγαλύτερη αναγνώριση στους διεθνείς επιστημονικούς κύκλους. Απόδειξη αποτελεί η υποψηφιότητά της σαν μιας από τις μεθόδους που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την επαλήθευση του περιορισμού των πυρηνικών δοκιμών μεταξύ των υπερδυνάμεων.

ΑΥΞΗΣΗ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ ΤΗΣ ΤΡΟΠΟΣΦΑΙΡΑΣ

Μετά από μία προσεκτική επανεξέταση των δεδομένων που είχαν συλλεγεί στις αρχές του αιώνα για τις συγκεντρώσεις του όζοντος στην τροπόσφαιρα, δύο Γερμανοί επιστήμονες διαπίστωσαν ότι τα επίπεδα του όζοντος στην Ευρώπη έχουν διπλασιαστεί κατά τη διάρκεια των τελευταίων 100 χρόνων. Η ανακάλυψη αυτή θεωρείται τόσο σημαντική όσο και η ανακάλυψη

ΝΕΑ ΝΕΑ ΝΕΑ

της τρύπας του όζοντος στην στρατόσφαιρα πάνω από την Ανταρκτική και πιθανόν να υπάρχει κάποια σχέση ανάμεσα

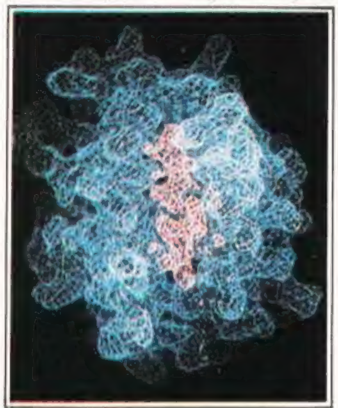


Εκτός από τις μηχανές των αυτοκινήτων, υπάρχει και η βαριά βιομηχανία που συνεισφέρει το μερίδιό της στην τοπική συσσώρευση του όζοντος.

στα δύο φαινόμενα.
Παρά το γεγονός ότι η μείωση του όζοντος είναι επικίνδυνη για τη ζωή πάνω στη Γη εν τούτοις δεν πρέπει να αισθανόμαστε ιδιαίτερα ευτυχείς για τη συσσώρευση του όζοντος στο Β. Ημισφαίριο και την παρουσία μιας επιπλέον ποσότητας όζοντος στην τροπόσφαιρα. Αυτή η ανακατανομή του όζοντος είναι ανεπιθύμητη αφού το όζον θεωρείται μαζί με το διοξείδιο του άνθρακα τα δύο κυριότερα αέρια που συνεισφέρουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Ακόμα το όζον είναι εξαιρετικά τοξικό για τα φυτά σε συγκεντρώσεις λίγο υψηλότερες απ΄ αυτές του περιβάλλοντος. Η συνεχής εξάλλου αύξηση του όζοντος πιστεύεται ότι θα οδηγήσει σε αύξηση των ελεύθερων ριζών υδροξυλίου εξαιτίας της φωτοχημικής του διάσπασης με αποτέλεσμα τη μεταβολή των συγκεντρώσεων των ιχνοαερίων στην ατμόσφαιρα.
Οι περισσότεροι χημικοί της ατμόσφαιρας σήμερα πιστεύουν ότι η αύξηση του όζοντος της τροπόσφαιρας προέρχεται από τις εκπομπές καυσαερίων κυρίως υδρογονανθράκων και οξειδίων του αζώτου. Σε μια μελέτη που είχε γίνει το 1983, είχε δειχτεί ότι στα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας σχηματίζεται όζον που η ποσότητά του είναι ανάλογη της εκπομπής των οξειδίων του αζώτου. Η εργασία των δύο Γερμανών επιστημόνων επιβεβαίωσε τη μελέτη αυτή και παράλληλα έδειξε ότι η αύξηση θα συνεχιστεί αν δεν ληφθούν γρήγορα μέτρα.
Οι μηχανές των αυτοκινήτων αποτελούν τις κυριότερες πηγές εκπομπής υδρογονανθράκων και οξειδίων του αζώτου. Αυτοί οι δύο ρύποι ανεβάζουν τα επίπεδα του όζοντος στη διάρκεια του καλοκαιριού, σχηματίζοντας το γνωστό μας φωτοχημικό νέφος. Οι εκπομπές συνεχίζονται και το χειμώνα αλλά ωστόσο δεν καταναλώνονται όλες για τη δημιουργία τοπικής μόλυνσης. Μέρος τους διασκορπίζεται στην υπόλοιπη ατμόσφαιρα και αρκετά απ΄ το επιπλέον όζον που παρατηρείται στις καθημερινές μετρήσεις των ρύπων έχει σχηματιστεί σε περιοχές μακριά από το χώρο εκπομπής των αρχικών ρύπων. Ενδεικτικό της επίδρασης των οξειδίων του αζώτου στο περιβάλλον είναι τα αυξημένα επίπεδα νιτρικών ριζών που έχουν παρατηρηθεί στη Γροιλανδία στη διάρκεια των τελευταίων δέκα με είκοσι χρόνων. Από την άλλη μεριά οι υδρογονάνθρακες αποτελούν τον παράγοντα εκείνον που καθορίζει τον περαιτέρω σχηματισμό όζοντος σε περιπτώσεις τοπικής μόλυνσης. Γι΄ αυτούς τους λόγους οι ειδικοί πιστεύουν ότι οι εκπομπές των δύο αυτών ρύπων θα πρέπει να περιοριστούν. Πάντως, σε οικονομίες που συνεχώς αναπτύσσονται είναι τρομερά δύσκολο να ελεγχθούν οι ρύποι και κυρίως τα οξείδια του αζώτου. ΄Ολες οι μορφές καύσης παράγουν αυτές τις ουσίες και επομένως για τα επόμενα χρόνια θα πρέπει να αναμένεται αύξηση του όζοντος τουλάχιστον στο Β. Ημισφαίριο.

ΞΕΓΕΛΩΝΤΑΣ ΤΟ ΑΝΟΣΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

΄Οπως είναι γνωστό, τα άτομα που έχουν υποβληθεί σε μεταμόσχευση οργάνων λαμβάνουν εφ΄ όρου ζωής ειδικά φάρμακα που καταστέλλουν τη δράση του ανοσοποιητικού τους συστήματος και παρεμποδίζουν την αποβολή του μεταμοσχευμένου οργάνου από το σώμα τους. Ερευνητές όμως απ΄ το νοσοκομείο John Radcliffe της Οξφόρδης ανακάλυψαν ότι το ανοσοποιητικό σύστημα μπορεί να «ξεγελαστεί» έτσι ώστε να αγνοεί το μεταμοσχευμένο όργανο, διατηρώντας όμως παράλληλα την ικανότητά του να πολεμά τις διάφορες ασθένειες.
Το ανοσοποιητικό σύστημα αναγνωρίζει τους ιστούς χάρη στις γλυκοπρωτεΐνες που υπάρχουν στη μεμβράνη των κυττάρων. Αυτές οι γλυκοπρωτεΐνες δημιουργούνται στα κύτταρα από μια ομάδα γονιδίων που είναι γνωστή σαν «κύριο σύμπλεγμα ιστοσυμβατότητας» ή MHC (Major Histocompatibility Complex). Αν οι γλυκοπρωτεΐνες αυτές αναγνωριστούν σαν μη ανήκουσες στο σώμα τότε το ανοσοποιητικό σύστημα αντιδρά

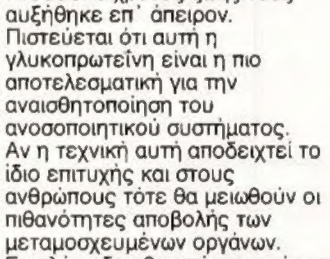


Φωτογραφία ακτίνων «Χ» ενός συγκροτήματος πρωτεΐνης ιστοσυμβατότητας, γνωστής σαν MHC (Major Histocombatibility Complex). Η πρωτεΐνη αυτή βοηθάει το σώμα να ξεχωρίζει τα δικά του κύτταρα από τα ξένα κύτταρα - εισβολείς.

και επιτίθεται εναντίον των κυττάρων που μεταφέρουν τις ξένες γλυκοπρωτεΐνες. Εξαιτίας αυτής της αντίδρασης αποβάλλεται το όργανο που έχει μεταμοσχευθεί.
Η ιδέα της νέας τεχνικής είναι να εισαχθούν γλυκοπρωτεΐνες από το δότη στο σώμα του δέκτη πριν την εγχείρηση. Η τεχνική αυτή εφαρμόστηκε με επιτυχία σε μεταμόσχευση καρδιάς σε ποντικούς. Οι επιστήμονες πήραν ινοβλάστες από το συνδετικό ιστό του δέκτη, εισήγαγαν το γονίδιο εκείνο που κωδικοποιεί μια γλυκοπρωτεΐνη του δότη και τοποθέτησαν τους «μεταμορφωμένους» ινοβλάστες πάλι πίσω στο αίμα του ασθενή.
Οι ινοβλάστες επειδή διαθέτουν το νέο γονίδιο, κατασκευάζουν τη γλυκοπρωτεΐνη του δότη μαζί με τις δικές τους και την ενσωματώνουν στην κυτταρική τους μεμβράνη. Μεγάλη σημασία παίζει ο αριθμός των «μεταμορφωμένων» κυττάρων. Αν ο αριθμός αυτός είναι μεγάλος τότε το ανοσοποιητικό σύστημα του δέκτη γίνεται ευαίσθητο στη γλυκοπρωτεΐνη του δότη και δεν επιτίθεται στους μεταμοσχευμένους ιστούς.
Κατά τη διάρκεια των ερευνών διαπιστώθηκε ότι ορισμένες γλυκοπρωτεΐνες είναι περισσότερο αποτελεσματικές ως προς την αναισθητοποίηση που προκαλούν στο ανοσοποιητικό σύστημα σε σύγκριση με άλλες.
Ποντίκια που υποβλήθηκαν σε μεταμόσχευση καρδιάς βρέθηκε ότι μπορούσαν να ζήσουν για 9 μέρες χωρίς φάρμακα. Με την εισαγωγή όμως της γλυκοπρωτεΐνης του δότη πριν τη μεταμόσχευση ο χρόνος επιβίωσης αυξήθηκε σε 20 μέρες. Χορηγώντας εξάλλου τη γλυκοπρωτεΐνη H-2D Locus Product ο χρόνος ζωής τους αυξήθηκε επ΄ άπειρον.
Πιστεύεται ότι αυτή η γλυκοπρωτεΐνη είναι η πιο αποτελεσματική για την αναισθητοποίηση του ανοσοποιητικού συστήματος.
Αν η τεχνική αυτή αποδειχτεί το ίδιο επιτυχής και στους ανθρώπους τότε θα μειωθούν οι πιθανότητες αποβολής των μεταμοσχευμένων οργάνων. Επιπλέον δεν θα υπάρχει ανάγκη λήψης φαρμάκων που μειώνουν τη δράση του ανοσοποιητικού συστήματος και επομένως και την αντίσταση του οργανισμού στις μολύνσεις.

ΧΡΩΜΟΣΩΜΙΚΕΣ ΑΤΕΛΕΙΕΣ ΣΕ ΚΑΡΚΙΝΟ ΤΩΝ ΠΝΕΥΜΟΝΩΝ

Καθώς οι τεχνικές χαρτογράφησης των γονιδίων εξελίσσονται συνεχώς, όλο και περισσότερες ασθένειες ανακαλύπτονται τελικά ότι οφείλονται σε γενετικές ατέλειες.



΄Ενα καρκινικό κύτταρο (καλυμμένο με δενδρύλλια) εισβάλλει σε περιβάλλον υγιών κυττάρων.

Τελευταίο παράδειγμα ο μικροκυτταρικός καρκίνος των πνευμόνων - μια ιδιαίτερα θανατηφόρα μορφή καρκίνου των πνευμόνων - που όπως βρέθηκε πρόσφατα εμφανίζεται εξαιτίας

γενετικών ατελειών. Αυτές οι γενετικές ατέλειες δεν είναι γνωστό από τι προκαλούνται αλλά οι επιστήμονες θεωρούν το κάπνισμα σαν την κυριότερη αιτία.
Όπως απέδειξαν οι πρόσφατες έρευνες, οι γενετικές ατέλειες συνίστανται στην έλλειψη ενός ζεύγους γονιδίων στο χρωμόσωμα 3. Τα γονίδια αυτά όταν είναι παρόντα φαίνεται ότι δρουν σαν καρκινοκατασταλτικά αντιογκογονίδια - με άλλα λόγια η παρουσία τους εμποδίζει τον ανεξέλεγκτο πολλαπλασιασμό των κυττάρων.
Η χαρτογράφηση των δύο γονιδίων αποτελεί το πρώτο βήμα για το χαρακτηρισμό των βιολογικών προϊόντων που κωδικοποιούνται απ' αυτά. Παράλληλα ίσως βοηθήσει στη γρήγορη διάγνωση και θεραπεία του καρκίνου τον οποίο υπό φυσιολογικές συνθήκες - όταν δηλαδή είναι παρόντα - εμποδίζουν να εμφανιστεί. Αξίζει δε να σημειωθεί ότι ο μικροκυτταρικός καρκίνος των πνευμόνων αντιστοιχεί στο 20% των 30.000 με 40.000 νέων κρουσμάτων καρκίνου των πνευμόνων στις Η.Π.Α.

ΕΡΕΥΝΕΣ ΠΑΝΩ ΣΤΗΝ ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Πακέτο ερευνών ύψους 3 εκατομμ. λιρών που στόχο έχει να δώσει ώθηση στην ευρύτερη χρήση της ηλιακής ενέργειας σε κτίρια ανακοινώθηκε πρόσφατα στο Λονδίνο από το Βρετανό Υφυπουργό Ενέργειας. Το ποσόν θα χορηγηθεί σε δύο πανεπιστήμια - της Ουαλίας και του Νιουκάσλ - και σε τρεις ιδιωτικές εταιρίες για να κάνουν έρευνες πάνω στον τρόπο με τον οποίο η παθητική ηλιακή ενέργεια είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί σε πολλούς τύπους βιομηχανικών κτιρίων και κατοικιών. «Οι μέθοδοι που αυξάνουν την απόδοση της ηλιακής ενέργειας και παράγουν φτηνή ενέργεια δεν βοηθούν μόνο τη σχεδίαση αλλά επιφέρουν ταυτόχρονα και σημαντική οικονομία. Οι έρευνες έδειξαν ότι οι λογαριασμοί καυσίμων μπορούν να μειωθούν στο μισό σε κτίρια στα οποία γίνεται χρήση καλής σχεδίασης», είπε ο Βρετανός Υφυπουργός. Σχεδόν η μισή ενέργεια που παράγεται στη Βρετανία χρησιμοποιείται για τη θέρμανση και φωτισμό κτιρίων και κοστίζει περίπου 13 δισεκατομμύρια λίρες το χρόνο.
Στο εκτελούμενο πρόγραμμα ερευνών για την εξεύρεση εναλλακτικών πηγών ενέργειας, το Υπουργείο επιδιώκει τη μείωση της κατανάλωσης καυσίμων και την ταυτόχρονη βελτίωση της ποιότητας της ζωής και στο σπίτι και στην εργασία.
Νωρίτερα, ο Βρετανός υφυπουργός είχε επισκεφθεί κτίρια στο κεντρικό Λονδίνο στα οποία εφαρμόζονται μέθοδοι εξοικονόμησης ενέργειας από το διεθνές αρχιτεκτονικό και μηχανολογικό συγκρότημα, την εταιρία Ove Arup and Partners. Σε όλα τα κτίρια, τα άτρια (εσωτερικές αυλές) έπαιξαν αποφασιστικό ρόλο στην αξιοποίηση της παθητικής ηλιακής ενέργειας για φωτισμό και στη δημιουργία ενός πιο ευρύχωρου και πιο ελκυστικού εργασιακού περιβάλλοντος. Το πρώτο απ' αυτά τα κτίρια ήταν τα κεντρικά γραφεία της Merrill Lynch, του διεθνούς χρηματοδοτικού οίκου, στο οποίο χρησιμοποιήθηκε ένα άτριο ύψους επτα ορόφων, καλυμμένο από τζάμι και με νότιο προσανατολισμό για να γίνεται εκμετάλλευση των ακτίνων του ήλιου για φωτισμό και θέρμανση. Το δεύτερο κτίριο ήταν το Triton Court, ένα ανακαινισμένο συγκρότημα γραφείων που χρονολογείται από τη δεκαετία του 1930 όπου ένα άτριο που δημιουργήθηκε στο κέντρο του κτιρίου δεν παρέχει μόνο φως αλλά και χώρο όπου δέντρα, φυτά και συντριβάνια δημιουργούν ένα ξεκούραστο περιβάλλον για τους εργαζόμενους.
Το Βρετανικό Υπουργείο Ενέργειας διεξάγει έρευνες και αναπτυξιακά προγράμματα πάνω σε τεχνολογίες με τις οποίες μπορεί να γίνει εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, από τα μέσα της δεκαετίας του 1970. Στις εργασίες περιλαμβάνονται η εκμετάλλευση των θερμών βράχων για την παραγωγή γεωθερμικής ενέργειας, η παλιρροϊκή και αιολική ενέργεια και η παραγωγή καυσίμων από φυτά και γεωργικά κατάλοιπα.

Αυτή η σύνθετη φωτογραφία δειχνει ηλιακούς συλλέκτες (επάνω) και την ομαδα της οποίας αποτελούν μέρος (κάτω). Οι σωλήνες γυαλιού - ατσαλιού που φαίνονται, περιέχουν ειδικό απορροφητικό της θερμότητας λάδι.



ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΟΥ ΕΟΜΜΕΧ ΣΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ COMETT

Ο Ελληνικός Οργανισμός Μικρομεσαίων Μεταποιητικών Επιχειρήσεων και Χειροτεχνίας (ΕΟΜΜΕΧ) μετέχει στο Ευρωπαϊκό πρόγραμμα COMETT σαν κύριος εταίρος με τα ακόλουθα προγράμματα:

- Ανάπτυξη προγράμματος οικονομικών προβλέψεων.
- Κατάρτιση βιοτεχνών και στελεχών σε εργαλειομηχανές CNC (Computerised Numerical Control), που θα πραγματοποιηθεί στο Κέντρο Καινοτομίας του ΕΟΜΜΕΧ, στη βιομηχανική περιοχή Ηρακλείου, σε συνεργασία με το Polytechnic of Central London και άλλους φορείς.
- Πρόγραμμα εκπαίδευσης εκπαιδευτών σε θέματα τεχνολογίας στον τομέα του επίπλου.
- Πρόγραμμα ανάπτυξης καταλλήλων εκπαιδευτικών προγραμμάτων για τις Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις με χρήση χαμηλού κόστους τεχνολογίας με τη χρήση υπολογιστών.
- Πρόγραμμα εκπαίδευσης και κατάρτισης βιοτεχνών και στελεχών τους στον τομέα της υποδηματοποιίας που θα χειριστεί το Ινστιτούτο Δέρματος.
- Πρόγραμμα εκπαίδευσης και κατάρτισης βιοτεχνών και στελεχών στον τομέα της βυρσοδεψίας.

Ακόμα ο ΕΟΜΜΕΧ μετέχει σαν εταίρος σε ένα πρόγραμμα κατάρτισης στον τομέα της μετρολογίας με χρήση υπολογιστή και βιντεοδίσκου του Οργανισμού CETIM Γαλλίας, με συμμετοχή πολλών ευρωπαϊκών χωρών καθώς και σε ένα πρόγραμμα της Ελληνικής εταιρίας Intellectron που ονομάζεται «Νέες μέθοδοι διδασκαλίας ηλεκτρονικών ισχύος στη θεωρία και την πράξη».
Το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα COMETT έχει σαν σκοπό τη διευρωπαϊκή συνεργασία στον τομέα της εκπαίδευσης και την από κοινού ανάπτυξη και διάχειση τεχνολογίας.

ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΟΣ ΑΝΘΡΑΚΑΣ

Μια ομάδα Σοβιετικών επιστημόνων, περιόδευσε στις ΗΠΑ το περασμένο καλοκαίρι, προκειμένου να μεταπείσει τους σκεπτικιστές, ότι η θανατηφόρα επιδημία της νόσου άνθρακα στο Σβερντλόφσκ το 1979, είχε προέλθει από μολυσμένο κρέας, παρά από την ενεργοποίηση κάποιων βιολογικών όπλων, για τα οποία γίνεται λόγος τα τελευταία χρόνια («Π» τεύχος Ιαν.-Φεβ. 1988).
Εννιά χρόνια μετά το μυστηριώδες συμβάν, εξέχοντες Σοβιετικοί επιστήμονες, περιόδευσαν σε τρεις Αμερικάνικες πόλεις. Σύμφωνα με Δυτικές πηγές, της εποχής εκείνης, από τη μυστηριώδη επιδημία, είχε εξολοθρευτεί ένας πληθυσμός ατόμων, που κυμαινόταν από 20 μέχρι και 1000 ψυχές. Η ίδια η πόλη, κοντά στην οποία έγινε το περιστατικό, βρίσκεται 1300 χλμ. ανατολικά της Μόσχας.
Στα 1980, η Αμερικανική κυβέρνηση ζήτησε επίσημα μιαν εξήγηση για το περιστατικό, κι όταν δεν την πήρε μετά από είκοσι τέσσερις ώρες, ανακοίνωσε ότι ένα μυστικό εργαστήριο ερευνών πάνω στο βιολογικό πόλεμο, ήταν η πηγή μιας τυχαίας διαφυγής βακίλων του άνθρακα, ίσως εξαιτίας κάποιας έκρηξης. Αν αυτή η εξήγηση επαληθευόταν, τότε η Σοβιετική Ένωση, είχε παραβιάσει τη συνθήκη του 1972 που αφορούσε τον έλεγχο των βιολογικών όπλων, και είχε υπογραφεί τόσο από τις ΗΠΑ και ΕΣΣΔ, όσο και από εκατό άλλες χώρες.
Όταν οι Αμερικανοί ανακοίνωσαν ότι η επιδημία είχε προκληθεί από διαρροή σε εργαστήριο βιολογικού πολέμου, οι Σοβιετικοί με τη σειρά τους αρνήθηκαν την κατηγορία, και επιπλέον ανταπάντησαν ότι ο πρόεδρος Κάρτερ τους κατηγορούσε με

ΝΕΑ

αυτόν τον τρόπο για την τότε πρόσφατη εισβολή στο Αφγανιστάν. Στις 20 Μαρτίου 1980, οι Σοβιετικοί ανακοίνωσαν ότι η επιδημία του άνθρακα οφειλόταν σε μολυσμένο κρέας. Οι αρχές δήλωσαν ότι οι ασθενείς υπέφεραν από γαστρικά συμπτώματα μόλυνσης από βάκιλο του άνθρακα. Ένα βασικό επιχείρημα των Σοβιετικών ήταν ότι αν μια ποσότητα αερολύματος με βακίλους άνθρακα είχε αιωρηθεί και διασκορπιστεί στο Σβερντλόφσκ, μια πόλη με σημαντικό πληθυσμό, προερχόμενη από κάποια έκρηξη σε εργαστήριο κοντά στην πόλη, τότε θα είχαμε μια εκτεταμένη επιδημία άνθρακα πνευμονικής μορφής, που θα εξολόθρευε πολλά άτομα.
Τελικά τον Απρίλιο του 1988, ο πρώην υφυπουργός Υγείας Νικολάγιεβιτς Μπουργκάσοφ, μαζί με τους Βλαντιμίρ Νικιφόρωφ, αρχηγό του τμήματος μολυσματικών νοσημάτων του Κεντρικού Μεταπτυχιακού Ινστιτούτου της Μόσχας και Βλαντιμίρ Σεργκέγιεφ, διευθυντή του Ινστιτούτου Επιδημιολογίας της Μόσχας, επισκέφτηκε τις Ηνωμένες Πολιτείες. Μετά από συνομιλίες με επιστήμονες και κυβερνητικούς επίσημους στην Ακαδημία Επιστημών των ΗΠΑ, η ομάδα επανέλαβε τη διάλεξή της στο Πανεπιστήμιο Τζονς Χόπκινς στη Βαλτιμόρη, καθώς επίσης και στα πανεπιστήμια Μαίρυλαντ και Χάρβαρντ στη Βοστώνη.
«Στα 1979», είπε ο Μπουργκάσοφ, «ενενήντα έξι άτομα προσβλήθηκαν από άνθρακα στο Σβερντλόφσκ, όπου η νόσος είναι ενδημική». Τα θύματα εκδήλωσαν είτε την εντερική μορφή της νόσου, είτε τη δερματική. Τα δεκαεπτά άτομα που εκδήλωσαν τη δεύτερη μορφή, επέζησαν. Από τις υπόλοιπες 79 περιπτώσεις - κρούσματα, οι 64 απέβησαν θανατηφόρες. Οι Μπουργκάσοφ και Νικοφόροφ, είπαν ότι πήγαν στο Σβερντλόφσκ, αμέσως μόλις εκδηλώθηκαν τα πρώτα κρούσματα. Ισχυρίστηκαν, αντίθετα με τις τότε Δυτικές αναφορές, ότι στρατιωτικά στελέχη δεν αναμείχτηκαν καθόλου στην υπόθεση. Οι ασθενείς εκήλωσαν υψηλό πυρετό (41°C), αδυναμία και πονοκεφάλους. Μέσα σε μερικές ώρες εκδήλωσαν επιπλέον οξείς πόνους στην κοιλιά, εμετό, διάρροια και αύξηση των καρδιακών παλμών. «Πέθαιναν από τοξικό μολυσματικό σοκ, συνήθως 48 ώρες μετά την εκδήλωση των πρώτων συμπτωμάτων» είπε ο Νικιφόρφ. Ο Σοβιετικός έδειξε ακόμα φωτογραφίες που τραβήχτηκαν τότε. Η αυτοψία ανέδειξε πρησμένα λεπτά έντερα, που ήταν καλυμμένα με μαύρες κηλίδες. «Σπάνια διαπιστώσαμε οίδημα ή έλκος στο λαιμό» δήλωσε ο Νικιφόροφ, ή κάποια άλλη παθολογική ένδειξη που να ενίσχυε την άποψη ότι ο βάκιλος του άνθρακα είχε εισέλθει από το στόμα ή τη μύτη, προερχόμενος από αερομεταφερόμενη μόλυνση. Πρέπει εδώ να επισημάνουμε ότι οι σπόροι του άνθρακα μπορούν να επιβιώσουν επί χρόνια μέσα στο έδαφος - το οποίο παρεμπιπτόντως αποτελεί και τη φυσική πηγή του βάκιλου. Οι σπόροι μερικές φορές μολύνουν τον άνθρωπο, μέσω μολυσμένων ζώων, όπως είναι οι αγελάδες. Και σύμφωνα με τη Σοβιετική βιβλιογραφία, υπήρξαν 156 γνωστές εξάρσεις της νόσου σε πληθυσμούς ζώων, στην περιοχή του Σβερντλόφσκ, μονάχα ανάμεσα στο χρονικό διάστημα 1949-1978!
Η γαστρική εκδήλωση του άνθρακα είναι σπάνια. Παρόλα αυτά, αναφέρεται ότι στη Σοβιετική πόλη του Γιαροσλάβ, στα 1923, εικοσιεπτά άτομα προσβλήθηκαν από άνθρακα αφού έφαγαν από την ίδια ποσότητα μολυσμένων καπνιστών λουκάνικων. Όλα τα θύματα πέθαναν. Αλλά κι ένα άρθρο στο Σοβιετικό Δελτίο Μικροβιολογίας, Ανοσολογίας και Επιδημιολογίας του Μαΐου 1980, αναφέρει πέντε εξάρσεις γαστρικού άνθρακα κοντά στο Σβερντλόφσκ συμπεριλαμβανομένου και του περιστατικού στο Γιαροσλάβ...

ΥΠΕΡΜΑΡΑΘΩΝΟΔΡΟΜΟΙ

Η ιδέα να αφαιρεθούν δείγματα ιστού από τους μηρούς του δεν ανησύχησε καθόλου τον Bertil Jarlakel - έναν απ' τους λίγους αθλητές στον κόσμο που το άθλημά τους είναι ο υπερμαραθώνιος. Ο 46χρονος υπερμαραθωνοδρόμος ήταν συνηθισμένος στο σωματικό πόνο αφού το άθλημά του απαιτεί την κάλυψη αποστάσεων πολύ μεγαλύτερων εκείνων του κλασικού Μαραθώνιου (26.2 μίλια). Τη βιοψία ανέλαβε ένας Σουηδός ιατρός ειδικευμένος στη νευρομυολογία και τα τμήματα των μυών που αφαιρέθηκαν απ' τα πόδια του Jarlaker πάρθηκαν πριν και μετά το τρέξιμο μιας μεγάλης απόστασης 2.188 μιλίων από τη Φινλανδία στη Νορβηγία και μετά πίσω στη Σουηδία. Στη διάρκεια αυτού του υπερμαραθώνιου υπολογίστηκε ότι ο Jarlaker έκαψε 275.000 θερμίδες ενώ κάθε μέρα διήνυε 1.7 Μαραθώνιους.
Τα δείγματα που αφαιρέθηκαν εξετάστηκαν στο μικροσκόπιο και συγκρίθηκαν με δείγματα μυών

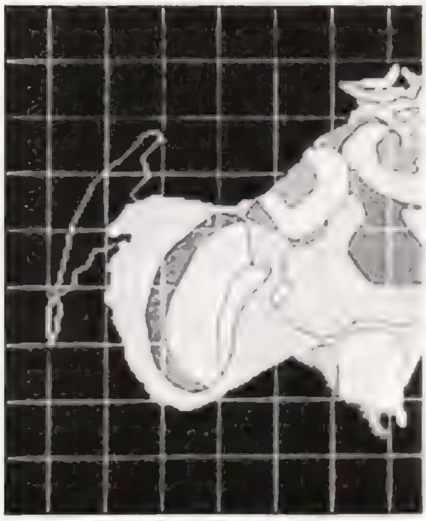


Μετά το τρέξιμο μιας απόστασης 2188 μιλίων σε 50 μέρες, οι μυς των ποδιών του Bertil Jarlaker τον πόναγαν λιγότερο αλλά ωστόσο δεν λειτουργούσαν τόσο καλά όσο πρώτα.

προερχόμενα από αθλητές του κλασικού Μαραθώνιου. Σε όλα αυτά τα δείγματα των υπερεντατικοποιημένων μυών παρατηρήθηκαν σημαντικές αλλαγές που η εμφάνισή τους μπορούσε να εξηγήσει τη μείωση της αίσθησης του πόνου που παρατηρείται σε καταστάσεις παρατεταμένης άσκησης.
Οι μυικές ίνες χωρίζονται σε δύο κατηγορίες. Οι ίνες του τύπου Ι συσπώνται αργά αλλά μπορούν να δουλεύουν για ώρες προτού επέλθει ο κάματος. Αντίθετα οι τύπου ΙΙ συσπώνται γρήγορα αλλά εξαντλούνται αμέσως και κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας σχηματίζεται γαλακτικό οξύ που συσσωρεύεται στους μυς προκαλώντας κράμπες και πόνο. Στους μύες του Jarlaker παρατηρήθηκε αντικατάσταση των μυικών ινών τύπου ΙΙ από τις μυικές ίνες τύπου Ι. Αυτό, σύμφωνα με τη γνώμη του γιατρού που έκανε τη βιοψία αποτελεί ένδειξη θετικής προσαρμογής των μυών σε ακραίες καταστάσεις άθλησης επειδή οι τύπου Ι μυικές ίνες δεν στέλνουν εύκολα σήματα πόνου και συμπεριφέρονται καλύτερα σε περιόδους παρατεταμένης άσκησης.
Ωστόσο, η αντικατάσταση των μυικών ινών δεν σημαίνει απαραίτητα και καλύτερους μυς. Έτσι, ο χρόνος που ο Jarlaker έκανε το χιλιόμετρο ήταν 4.5 λεπτά πριν τον υπερμαραθώνιο αλλά τώρα ο χρόνος του δεν είναι καλύτερος από 6 λεπτά το χιλιόμετρο.

ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ...

Ένας κορυφαίος νευροφυσιολόγος που μελετά τον τρόπο λήψης αποφάσεων των μελισσών, έχει αναπτύξει τον περισσότερο περίπλοκο τρισδιάστατο άτλαντα του εγκεφάλου, που έχει δημιουργηθεί ποτέ. Αυτός ο άτλαντας θα μπορούσε να εφαρμοστεί και σε άλλα όργανα, σε άλλα ζωντανά πλάσματα, συμπεριλαμβανόμενου και του ανθρώπου...
Ο Ρόμπερτ Πίκαρντ του Πανεπιστημιακού Κολλέγιου του Κάρντιφ, μελετά το μηχανισμό λήψης αποφάσεων των μελισσών, εμφυτεύοντας ηλεκτρόδια στον μικροσκοπικό τους εγκέφαλο. Το πρόβλημά του ήταν το ότι δεν ήξερε ποιό ακριβώς τμήμα του



Μια «φέτα» του εγκεφάλου της μέλισσας παρουσιάζεται σε έναν υπολογιστή. Η απεικόνιση αυτή βοηθάει τους επιστήμονες στο να προσδιορίσουν τον τρόπο που σκέπτονται οι μέλισσες.

εγκέφαλου χαρτογραφούσε την κάθε φορά.
Μεταπτυχιακοί σπουδαστές στην ομάδα του Πίκαρντ, διαίρεσαν τους εγκεφάλους των μελισσών σε τομείς που ο καθένας του είχε πάχος μόλις δέκα μικρόμετρα (10 εκατομμυριοστά του μέτρου ή δέκα χιλιοστά του χιλιοστού!). Οι

ερευνητές μετά από διαδικασίες χρώσης, φωτογράφησαν τους ιστούς, χωρίζοντάς τους σε τμήματα τετραγωνικά, πλευράς 200 μικρομέτρων. Κάθε τετραγωνικός τομέας, μεταφέρθηκε στη μνήμη ενός κομπιούτερ, και η τελική ολοκληρωμένη εικόνα αποθηκεύτηκε σε μια τράπεζα δεδομένων.
Ο εγκέφαλος της μέλισσας, αποτελούμενος από 850.000 κύτταρα (συγκριτικά, ο ανθρώπινος εγκέφαλος έχει πάνω από δέκα δισεκατομμύρια κύτταρα) είναι ο περισσότερο πολύπλοκος εγκέφαλος που αναλύθηκε με τέτοιο βαθμό λεπτομέρειας. Η τομογραφία ενός ανθρώπινου εγκέφαλου (παρμένη με τη βοήθεια ακτίνων Χ, ή πυρηνική μαγνητική ανταπόκριση) έχει μέγιστη ευκρίνεια 1 κυβικού χιλιοστού. Το μοντέλο μελέτης του Πίκαρντ, είναι 100 φορές λεπτομερέστερο. Για την κατασκευή του τρισδιάστατου μοντέλου, ένας προγραμματιστής ηλεκτρονικών υπολογιστών, σύνδεσε τις δισδιάστατες «φέτες» μαζί, κι έτσι κάθε μία τέτοια «φέτα» μπορεί να αναπαρασταθεί σε σχεδόν κάθε γωνία, μέσα στον εγκέφαλο. Οι διαφορετικοί εγκεφαλικοί ιστοί αναπαριστώνται με διαφορετικά χρώματα και σύμβολα, για την πιο



γρήγορη αναγνώριση τους. Η όλη διαδικασία ήταν τόσο δύσκολη και πολύπλοκη, ώστε κράτησε έξι ολόκληρα χρόνια, και παρ όλο που απαιτείται ακόμα πολλή δουλειά, έχει δώσει πολλές υποσχέσεις για την πληρέστερη κατανόηση του τρόπου σκέψης μιας μέλισσας. Κάπου 320.000 κύτταρα έχουν σχέση με τη λήψη αποφάσεων. Αυτά είναι τα κύτταρα Κένυον. Οτιδήποτε αισθάνεται (όραση, όσφρηση, μαγνητισμός) η μέλισσα, περνά με τη μορφή πληροφοριακών μονάδων από τα κύτταρα Κένυον. Ο άτλαντας του Πίκαρντ θα αποτελέσει σημαντική συμβολή στη μελέτη της συμπεριφοράς. Υπάρχουν κάπου 26 διαφορετικές ποικιλίες μελισσών, κι ο άτλαντας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να συγκρίνει πολύ μικρές διαφορές στη δομή των εγκεφάλων τους, οι οποίες να χρησιμεύσουν με τη σειρά τους για την εξακρίβωση μικρών διαφορών στη συμπεριφορά.
Ο δρ Πίκαρντ προβλέπει σημαντικές εφαρμογές για το μέλλον, κι όχι μόνο για τον εγκέφαλο, αλλά και για άλλα όργανα, όπως τα νεφρά.

ΤΟ ΠΡΩΤΟ ΜΟΤΕΡ ΑΠΟ ΥΠΕΡΑΓΩΓΟΥΣ

Επιστήμονες απ' το Argonne National Laboratory κατασκεύασαν το πρώτο ηλεκτρικό μοτέρ χρησιμοποιώντας τα νέα κεραμικά υλικά από ύττριο, βάριο και οξείδιο του χαλκού που γίνονται υπεραγωγοί σε θερμοκρασία 94Κ. Η αρχή λειτουργίας του νέου μοτέρ βασίζεται στο φαινόμενο Meissner - μια ιδιότητα των υπεραγωγών να απωθούν τα μαγνητικά πεδία με αποτέλεσμα όταν ένας μαγνήτης πλησιάζει τον υπεραγωγό, ο υπεραγωγός να τον



Το υπεραγώγιμο υλικό της φωτογραφίας επιδεικνύει την εφαρμογή του φαινομένου Meissner.

απομακρύνει. Το μοτέρ αποτελείται από μία πλάκα αλουμινίου που φέρει 24 μικρούς ηλεκτρομαγνήτες πάνω της. Η πλάκα είναι τοποθετημένη πάνω από δύο δίσκους που είναι κατασκευασμένοι από το υπεραγώγιμο υλικό. Καθώς κάποιος απ' τους 24 ηλεκτρομαγνήτες πλησιάζει έναν απ' τους δύο υπεραγωγούς, διοχετεύεται ρεύμα στον ηλεκτρομαγνήτη, δημιουργώντας ένα μαγνητικό πεδίο γύρω του. Ο υπεραγωγός αποκρίνεται δημιουργώντας ένα δικό του μαγνητικό πεδίο για να απομακρύνει τον ηλεκτρομαγνήτη. Η πλάκα του αλουμινίου περιστρέφεται - με ταχύτητα 50 στροφές το λεπτό - καθώς οι ηλεκτρομαγνήτες περνάνε πάνω απ' τους υπεραγωγούς, διοχετεύεται ρεύμα σ' αυτούς και ακολούθως απωθούνται απ' τους υπεραγωγούς. Σύντομα, το νέο μοτέρ θα παρουσιαστεί σε δημόσια επίδειξη στη Βοστώνη.

ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΕΠΕΜΒΑΣΗ ΜΕ... ΠΑΤΕΝΤΑ

Ένα ποντίκι τάραξε τα θεμέλια της βιοτεχνολογίας στις ΗΠΑ όταν κέρδισε την πρώτη πατέντα για ένα γενετικά προσδιορισμένο εκ των προτέρων ζώο.
Το κυβερνητικό γραφείο εφευρέσεων και σημάτων κατοχύρωσε την πατέντα στο Πανεπιστήμιο Harvard και στους επιστήμονες Philip Leder και Timothy Stewart.



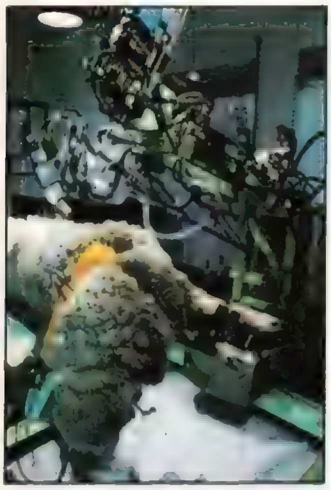
Ο Philip Leder δείχνει σε μια οθόνη το γενετικά αλλαγμένο ποντίκι και το σημείο όπου αναπτύσσει καρκίνο όταν εκτεθεί σε καρκινογόνες ουσίες.

Η πατέντα αφορά ένα ευρύ φάσμα που καλύπτει οποιοδήποτε «μη - ανθρώπινο ευκαρυωτικό (που διαθέτει κύτταρα με πυρήνα) έμβρυο» στο οποίο οι επιστήμονες εισάγουν ένα ενεργό ογκογονίδιο ή μια αλυσίδα DNA που προκαλεί καρκίνο στο ζώο και στους απογόνους του. Κατασκευάστηκε δηλαδή ένα «διαγονικό» ζώο που μεταφέρει το ογκογονίδιο c-myc τόσο στα σωματικά όσο και στα φυλετικά του κύτταρα. Σαν αποτέλεσμα το ποντίκι και οι απόγονοί του είναι γενετικά εκτεθειμένοι στον καρκίνο του στήθους. Τέτοια ποντίκια είναι πολύτιμα στους ερευνητές για να δοκιμάζουν την ένταση καρκινογόνων ουσιών αλλά και φαρμάκων που καταπολεμούν τον καρκίνο. Για παράδειγμα, οι δοκιμές ασθενών καρκινογόνων, συνήθως απαιτούν την έκθεση του ποντικιού σε τεράστιες δόσεις της ουσίας. Επειδή όμως τέτοιες μεγάλες δόσεις σπανίως εμφανίζονται στη φύση οι ερευνητές δεν είναι 100% σίγουροι για την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων.
Τα ποντίκια του Harvard θα υποκύπτουν στα καρκινογόνα σε χαμηλότερες δόσεις που βρίσκονται πιο συχνά στη φύση. Ερευνητές από άλλα ινστιτούτα όπως για παράδειγμα το υπουργείο Γεωργίας των ΗΠΑ, πειραματίζονται σε διάφορα ζώα. Έχουν αναπτύξει ένα γενετικά διαφοροποιημένο κοτόπουλο που είναι ανθεκτικό σε έναν συγκεκριμένο ιό.
«Το ερώτημα είναι πόσο μακριά θα φτάσουμε» λέει ένας επιστήμονας του ινστιτούτου, που αρνήθηκε να σχολιάσει κατά πόσο «ανθρώπινο» θα μπορούσε να είναι ένα πατενταρισμένο διαγονικό ζώο, αλλά ισχυρίζεται ότι «δεν θα κατοχυρωθεί ποτέ πατέντα που να καλύπτει ένα ανθρώπινο ον».
Βρισκόμαστε άραγε στην αρχή ενός «θαυμαστού καινούργιου κόσμου» που όλα θα είναι προγραμματισμένα πριν τη γέννηση και η ζωή θα αποτελεί μια διαδικασία ρουτίνας; Κι αν ναι ποιός θα παίρνει τις αποφάσεις; Φαίνεται ότι η ανθρωπότητα βρίσκεται στο σημείο που θα πρέπει να απαντήσει σε ορισμένα θεμελιώδη ερωτήματα πριν συνεχίσει την έρευνα για τα μυστικά της ζωής. Μήπως στην προσπάθεια να κάνουμε καλύτερη τη ζωή μας τη μετατρέψουμε σε εφιαλτική;

ΒΕΛΤΙΩΝΟΝΤΑΣ ΤΟ ΓΑΛΑ ΤΩΝ ΘΗΛΑΣΤΙΚΩΝ

Όλα τα θηλαστικά, είναι γνωστό ότι παράγουν γάλα αλλά το γάλα αυτό διαφέρει ανάλογα με το ζώο που το παράγει. Για παράδειγμα στις αγελάδες και τα πρόβατα η κυριότερη πρωτεΐνη του γάλακτος τους είναι η β-λακτοσφαιρίνη (BLG) ενώ αντίθετα τα τρωκτικά δεν παράγουν καθόλου BLG και στην πραγματικότητα δεν χρησιμοποιούν καθόλου την πρωτεΐνη αυτή.
Πρόσφατα, ερευνητές απ' τη Σκωτία κατόρθωσαν να εισάγουν σε ινδικά χοιρίδια το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για την παραγωγή της BLG στα πρόβατα, δημιουργώντας έτσι μια νέα γενιά

ΝΕΑ ΝΕΑ ΝΕΑ

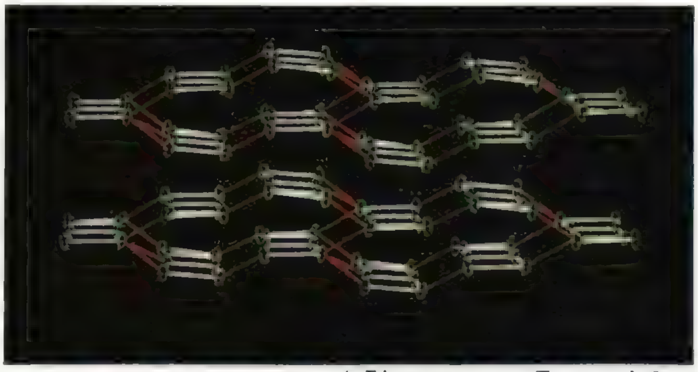


Η γενετική μηχανική θα δώσει στο μέλλον γάλα υψηλής ποιότητας πλούσιο σε πρωτεΐνες.

ινδικών χοιριδίων ικανών να παράγουν γάλα υψηλής περιεκτικότητας σε BLG. Σύμφωνα με τους Σκωτσέζους δεν θα πρέπει να είναι μακριά η μέρα κατά την οποία θα γίνουν παρόμοια πειράματα και σε άλλα θηλαστικά, τονίζοντας παράλληλα ότι η μεταφορά γονιδίων για τη βελτίωση της ποιότητας του γάλακτος είναι μια νέα δυναμική τεχνική.
Τα πειράματα έγιναν με μικροέγχυση του γενετικού υλικού που κωδικοποιεί την BLG σε γονιμοποιημένα ωάρια ινδικών χοιροιδίων και επανατοποθέτηση των ωαρίων σε θηλυκά ζώα. Από τους 46 απογόνους οι 16 βρέθηκαν να μεταφέρουν το γονίδιο της BLG ενώ τα θηλυκά παρήγαγαν αργότερα γάλα πλούσιο σε BLG. Μάλιστα στην περίπτωση ενός θηλυκού το γάλα που παρήγαγε ήταν 5 φορές πιο πλούσιο σε BLG απ' ότι το γάλα των προβάτων. Επίσης αρκετά από τα πειραματόζωα «πέρασαν» το γονίδιο της BLG στους απογόνους τους.
Το γάλα παρέχει το 20 με 30% των πρωτεϊνών που χρειάζεται ο άνθρωπος και σύμφωνα με τους επιστήμονες η «μεταφορά γονιδίων θα πρέπει να θεωρηθεί σαν μια ρεαλιστική λύση για την παραγωγή γάλακτος με αυξημένη θρεπτική αξία». Εξάλλου, με τη γενετική μηχανική θα μπορούσε να παραχθεί γάλα που να περιέχει μη θρεπτικές αλλά παράλληλα πολύτιμες για τον άνθρωπο πρωτεΐνες. Ήδη στη Σκωτία έχουν αρχίσει προσπάθειες για την ενσωμάτωση του γονιδίου που παράγει τον ανθρώπινο παράγοντα IX (μια πρωτεΐνη του αίματος που λείπει σε ορισμένες μορφές αιμοφιλίας) πάνω στο γονίδιο της BLG.

ΝΕΑ ΥΠΕΡΑΓΩΓΙΜΑ ΥΛΙΚΑ

Όσοι ασχολούνται με τα υπεραγώγιμα υλικά βρίσκονται μπροστά σε μια νέα επανάσταση αφού πρόσφατα ανακαλύφτηκε μια νέα τάξη κεραμικών υλικών που εμφανίζουν υπεραγωγιμότητα σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες απ' του υγρού αζώτου. Μπροστά στις νέες εξελίξεις οι επιστήμονες είναι αποφασισμένοι να εργαστούν εντατικά θυσιάζοντας ακόμα και τις νύχτες και τα Σαββατοκύριακα ώστε να αναπαράγουν γρήγορα τα αποτελέσματα, σύμφωνα με την άποψη ενός ειδικού.

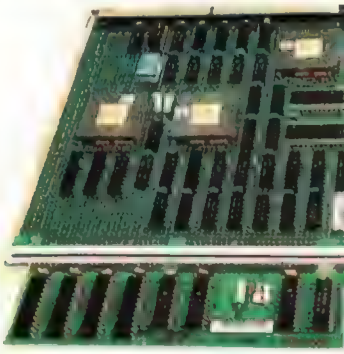


Μόρια συνθετικού μετάλου BEDT-TTF διευθετούνται σε σειρές, επιτρέποντας στα ηλεκτρόνια να ρέουν και κάνοντας την υπεραγωγιμότητα περισσότερο ευκολοχείριστη.

Σε αντίθεση με τους ήδη υπάρχοντες υπεραγωγούς στους οποίους χρησιμοποιούνται εξωτικά στοιχεία από την ομάδα των σπάνιων γαιών, οι νέοι υπεραγωγοί είναι κατασκευασμένοι από φτηνά υλικά που είναι εύκολο να βρεθούν. Επομένως, αν οι επιστήμονες κατορθώσουν να κατασκευάσουν καλώδια και επιστρώσεις από τα νέα υλικά, οι μελλοντικές εφαρμογές των υπεραγωγών θα είναι περισσότερο οικονομικές.
Οι νέοι υπεραγωγοί ανακαλύφτηκαν ξεχωριστά από δύο ερευνητικές ομάδες - η μία απ' το Εθνικό Ερευνητικό Ινστιτούτο Μετάλλων της Ιαπωνίας και η δεύτερη απ' το Πανεπιστήμιο του Χιούστον. Σύμφωνα με ένα άρθρο σε οικονομική εφημερίδα της Ιαπωνίας, οι νέοι υπεραγωγοί αποτελούνται από βισμούθιο, στρόντιο, ασβέστιο, χαλκό και οξυγόνο. Το υπεραγώγιμο υλικό της ομάδας του Χιούστον αποτελείται από τα ίδια στοιχεία και επιπλέον περιέχει αλουμίνιο. Το αλουμίνιο ωστόσο δεν φαίνεται να είναι απαραίτητο σύμφωνα με τη γνώμη του επικεφαλής της ομάδας του Χιούστον Τσινγκ-Γου Τσου.
Το υλικό των Ιαπώνων, εμφανίζει υπεραγωγιμότητα σε θερμοκρασία 127K ενώ το υλικό των Αμερικανών γίνεται υπεραγωγός στους 114K. Οι πρώτες κρυσταλλογραφικές μελέτες έχουν δείξει ότι οι νέοι υπεραγωγοί είναι διαφορετικοί στη δομή τους από τους ήδη υπάρχοντες υπεραγωγούς που είναι γνωστοί σαν 1-2-3 υπεραγωγοί και ανακαλύφτηκαν στις αρχές του προηγούμενου έτους. Το πρώτο μέλος της ομάδας των 1-2-3 υπεραγωγών ήταν ένα οξείδιο αποτελούμενο από ύττριο, βόριο και χαλκό και γινόταν υπεραγωγός στους 90K.
Σύμφωνα με τον Τσου η σύνθεση των νέων υπεραγωγών έγινε με βάση τη δομή, την ηλεκτρονιακή κατάσταση και την ακτίνα του ατόμου των διαφόρων χημικών στοιχείων. Το βισμούθιο, για παράδειγμα διαλέχτηκε για να αντικαταστήσει το ύττριο επειδή έχει μικρότερη ατομική ακτίνα αλλά εμφανίζει τον ίδιο αριθμό οξείδωσης (+3). Επιπρόσθετα το βισμούθιο στοιχίζει δέκα φορές λιγότερο απ' ότι το ύττριο. Έτσι, με τη χρησιμοποίηση του βισμουθίου, αναμένεται να υπάρξει οικονομικό όφελος στις μελλοντικές εφαρμογές μεγάλης κλίμακας των υπεραγωγών.

ΥΠΕΡΤΑΧΥ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ ΧΩΡΙΣ ΗΜΙΑΓΩΓΟΥΣ

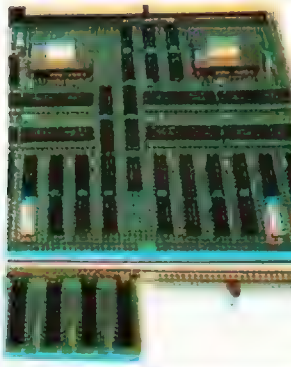
Ερευνητές απ' τα εργαστήρια AT&T ίσως έχουν ανακαλύψει την πιο γρήγορη ηλεκτρονική διάταξη στον κόσμο. Η διάταξη λειτουργεί σε χρόνους μικρότερους του πικοδευτερολέπτου - είναι δηλαδή 100 φορές ταχύτερη απ' τα υπάρχοντα τρανζίστορ στέρεης κατάστασης.
Το αξιοσημείωτο είναι ότι η νέα διάταξη δεν διαθέτει καθόλου ημιαγώγιμα υλικά. Αντίθετα αποτελείται από τρία λεπτά φύλλα αλουμινίου που χωρίζονται μεταξύ τους με οξείδιο του αλουμινίου το πάχος του οποίου δεν ξεπερνά τα μερικά εκατομμυριοστά του μέτρου. Τα φύλλα αλουμινίου έχουν πάχος όσο 100 περίπου άτομα αλουμινίου. Σε αυτές τις διαστάσεις οι κλασικοί νόμοι της φυσικής δεν μπορούν να εφαρμοσθούν γιατί τα φαινόμενα που παρουσιάζονται είναι κβαντικής φύσεως.
Σύμφωνα με τις ισχύουσες θεωρίες ένα ηλεκτρόνιο που βρίσκεται στο ένα φύλλο αλουμινίου δεν μπορεί να διασχίσει το μονωτικό στρώμα του οξειδίου του αλουμινίου και να μεταπηδήσει σε διπλανό



Σε λίγα χρόνια διατάξεις σαν αυτές θα θεωρούνται απηρχαιωμένες για να χρησιμοποιηθούν σαν βάσεις νέων υπολογιστών, εφόσον η τεχνολογία θα επιτρέψει την παραγωγή υπερταχέων τρανζίστορ.

φύλλο εκτός αν εφαρμοσθεί ένα υψηλό δυναμικό. Ωστόσο, εξαιτίας της κυματικής του φύσεως, το ηλεκτρόνιο μπορεί να υπερπηδήσει αυτό το εμπόδιο χάρη στο φαινόμενο της σήραγγος αρκεί να εφαρμοσθεί ένα πολύ χαμηλό δυναμικό.
Η μετακίνηση του ενός ηλεκτρονίου μεταβάλλει την ηλεκτρονική κατάσταση της διάταξης όπως ακριβώς και στα κανονικά τρανζίστορ. Ωστόσο στα τελευταία η μεταβολή της κατάστασής τους χρειάζεται περισσότερο χρόνο επειδή τα ηλεκτρόνια που πρέπει να διασχίσουν την επαφή είναι πολύ περισσότερα.
Για μια διάταξη αυτού του μεγέθους το φαινόμενο συμβαίνει μόνο σε θερμοκρασίες υγρού ηλίου. Σε μεγαλύτερες θερμοκρασίες οι θερμικές ενέργειες εξασφαλίζουν στα ηλεκτρόνια αρκετή ενέργεια για να διασχίσουν την επαφή, καταστρέφοντας έτσι τη διαδικασία.

Η απαίτηση για υγρό ήλιο σημαίνει ότι οι διατάξεις αυτές δεν θα μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν σε λογικά κυκλώματα στο άμεσο μέλλον. Η ανακάλυψή τους ωστόσο ίσως οδηγήσει σε μια νέα γενιά μεταλλικών τρανζίστορ που θα είναι πολύ γρήγορα και θα καταναλώνουν ελάχιστη ενέργεια. Σύμφωνα μάλιστα με έναν από τους εφευρέτες της διάταξης «αυτό που πετύχαμε ήταν να αποδείξουμε ότι πράγματα που τα θεωρούμε ακατόρθωτα μπορούν να πραγματοποιηθούν. Η διάταξη δείχνει ότι ο χρόνος λειτουργίας μπορεί να μειωθεί στο πικοδευτερόλεπτο και ακόμα ότι ένα τρανζίστορ δεν είναι απαραίτητο να διαθέτει πυρίτιο».



ΟΛΑ ΟΣΑ ΘΑ ΘΕΛΑΤΕ ΝΑ ΞΕΡΑΤΕ ΓΙΑ ΤΟ SEX...

Οι αρχαίοι Έλληνες πίστευαν ότι ο βαθμός διέγερσης του άνδρα κατά τη στιγμή της συνουσίας προσδιόριζε και το φύλο του παιδιού που θα γεννιόταν - περισσότερη διέγερση σήμαινε και μεγαλύτερες πιθανότητες να γεννηθεί... αγόρι! Ωστόσο, ο μύθος αυτός δεν ισχύει σήμερα αφού κατέρρευσε το 1959 μόλις έγινε γνωστό ότι το φύλο στον άνθρωπο προσδιορίζεται από την παρουσία ή την απουσία του χρωμοσώματος Y. Μετέπειτα έρευνες εξάλλου αποκάλυψαν ότι μόνο ένα μικρό τμήμα του χρωμοσώματος Y είναι υπεύθυνο για την απαρχή των διαδικασιών εκείνων που θα οδηγήσουν στη δημιουργία των όρχεων και επομένως στην εμφάνιση των ανδρικών χαρακτηριστικών. Όταν το γονίδιο αυτό - στο οποίο δόθηκε το όνομα TDF (testis - determining factor) - απουσιάζει, τότε επακολουθεί εμφάνιση γυναικείων χαρακτηριστικών.

Στα πρώτα στάδια της ζωής του, το ανθρώπινο έμβρυο δεν έχει φυλογενετικά γνωρίσματα - με άλλα λόγια τα αρσενικά και θηλυκά είναι ιστολογικά πανομοιότυπα. Κατά την 6 με 7 εβδομάδα της κύησης ενεργοποιείται ένα είδος «διακόπτη» και οι γονάδες μετασχηματίζονται είτε σε όρχεις είτε σε ωοθήκες - γεγονός που αποτελεί το πρώτο στάδιο στις διαδικασίες διαφοροποίησης των φύλων.

Σε μια εργασία που δημοσιεύτηκε τελευταία, μια ομάδα επιστημόνων κατόρθωσε να κάνει κλωνισμό μιας περιοχής 230.000 νουκλεοτιδίων του χρωμοσώματος Y μέσα στην οποία υπήρχαν ενδείξεις ότι περιλαμβανόταν το κομμάτι εκείνο που είναι υπεύθυνο για την εμφάνιση των φυλογενετικών χαρακτηριστικών. Από τη μελέτη της αλληλοδιαδοχής των νουκλεοτιδίων στο «ύποπτο» κομμάτι βρέθηκε ότι ένα τμήμα του κωδικοποιεί μια πρωτεΐνη που μπορεί να ενωθεί με το DNA. Είναι πολύ πιθανόν χωρίς όμως να μπορεί να αποδειχτεί ακόμα με βεβαιότητα ότι το τμήμα αυτό αντιστοιχεί στο TDF.

Πολλές ιδιότητες της περιοχής προσδιορισμού του φύλου του χρωμοσώματος Y προήλθαν από τη μελέτη του ανθρώπινου πληθυσμού - για παράδειγμα από άτομα με δύο X χρωμοσώματα που εμφανίζουν ανδρικά χαρακτηριστικά και άτομα με δύο Y χρωμοσώματα που εμφανίζουν γυναικεία. Περίπου ένας στους 20.000 άνδρες ανήκει στον τύπο XX όπου κύριο χαρακτηριστικό είναι η στειρότητα. Όπως έχει βρεθεί στα άτομα του τύπου XX υπάρχει ένα μικρό ποσοστό χρωμοσώματος Y πάνω στο χρωμόσωμα X που οφείλεται σε κάποιο λάθος στη διάρκεια της σπερματογένεσης στο σπέρμα του πατέρα. Αντίθετα στις γυναίκες τύπου XY παρατηρούνται μικρές απαλείψεις του χρωμοσώματος Y. Καθοριστικό ρόλο όμως για την κατανόηση του μηχανισμού προσδιορισμού του φύλου έπαιξε η χρωμοσωμική ανάλυση δύο ατόμων ενός XX που μετέφερε μόνο 350.000 νουκλεοτίδια - δηλαδή το 0.5% - από το χρωμόσωμα Y και μιας γυναίκας XY στην οποία έλειπαν 140.000 νουκλεοτίδια απ' το χρωμόσωμα Y - διέθετε δηλαδή το 99.8% του Y. Επειδή η περιοχή των 140.000 (περιοχή 1A2 όπως ονομάστηκε) αποτελούσε τμήμα της περιοχής των 350.000 (περιοχή 1A) οι επιστήμονες υπέθεσαν ότι η περιοχή 1A2 είναι εκείνη που ευθύνεται για την εμφάνιση ανδρικότητας (maleness).

Το κομμάτι στο οποίο έγινε ανάλυση της αλληλοδιαδοχής των βάσεων του DNA βρισκόταν μέσα στην περιοχή 1A2 και περιείχε 1300 νουκλεοτίδια. Όπως διαπιστώθηκε το κομμάτι αυτό κωδικοποιεί μια πρωτεΐνη 404 αμινοξέων στην οποία υπάρχουν 13 επαναλαμβανόμενες διαδοχές αμινοξέων με 28-32 αμινοξέα η κάθε μία. Σε κάθε επαναλαμβανόμενη διαδοχή υπάρχουν δύο κυστεΐνες και δύο ιστιδίνες ώστε μαζί με ένα άτομο ψευδαργύρου δημιουργούν μια περιοχή σύνδεσης των νουκλεϊνικών οξέων μέσα στην πρωτεΐνη. Μέχρι τώρα ο ρόλος της πρωτεΐνης (TDF πρωτεΐνη) δεν είναι γνωστός και δεν έχει ξεκαθαριστεί αν ενώνεται με το DNA ή το RNA προκειμένου να δράσει. Επίσης δεν είναι γνωστή η αλληλουχία που πρέπει να έχει το RNA ή το DNA για να μπορέσει να ενωθεί με την TDF πρωτεΐνη.

Η κατανόηση του μηχανισμού δράσης του γονιδίου IDF πιστεύεται ότι θα βοηθήσει να εξηγηθούν οι μηχανισμοί προσδιορισμού του φύλου τόσο στον άνθρωπο όσο και σε άλλα είδη οργανισμών. Στα πτηνά για παράδειγμα τα θηλυκά είναι ετερογαμετικά (ZW) και τα αρσενικά ομογαμετικά (ZZ) και επομένως αν το γονίδιο TDF είναι παρόν στα πτηνά τότε θα πρέπει να δρα με διαφορετικό τρόπο απ' ότι στον άνθρωπο. Επιπλέον οι επιστήμονες υποπτεύονται ότι στον άνθρωπο αλλά και στα υπόλοιπα θηλαστικά το TDF γονίδιο δεν μπορεί να δώσει από μόνο του ανδρικότητα αλλά πιθανόν να υπάρχει κάποιο γονίδιο στο X χρωμόσωμα που δρα η ανταγωνιστικά με το TDF, η κατά μια άλλη άποψη σε συνεργασία με το IDF.

Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΑΙ ΤΟ ΜΕ

Μέσα σ' αυτό το παράξενο Σύμπαν, κατά κάποιον παράδοξο τρόπο, τα λεγόμενα του Ηράκλειτου αποτελούν κάτι αρκετά αληθινό και σίγουρο. Σ' αυτήν την πραγματικότητα, όπου όλα είναι τόσο μόνιμα, όσο και τα σκυγαλέα σύννεφα μιας καταιγίδας, ερευνούμε ανάμεσα στα φασματικά βάθη των μετρήσεων, ενώ όσο πλησιάζουμε το στόχο μας, τόσο ανακαλύπτουμε ότι είναι όλο και περισσότερο δύσκολο να τον φτάσουμε.

Οι Νόμοι της Θερμοδυναμικής μέσα σ' αυτό το Σύμπαν αποτελούν ένα τυπικό παράδειγμα του πόσο παράξενο είναι το παιχνίδι που παίζεται στα παρασκήνια της πραγματικότητας. Σύμφωνα με το Δεύτερο Νόμο της Θερμοδυναμικής, η εντροπία του ενός συστήματος αυξάνει μετά από κάθε αλλαγή που συμβαίνει σ' αυτό το σύστημα.

Εντροπία, ορίζουμε το μέγεθος της «αταξίας» που επικρατεί σ' ένα σύστημα. Όσο περισσότερη «αταξία» υπάρχει σ' ένα σύστημα, τόσο μεγαλύτερο είναι και το ποσοστό εντροπίας του συστήματος αυτού. Ας δώσουμε ένα απλό παράδειγμα.

> «Το Σύμπαν ξετυλίγεται στο χρόνο, αλλά δεν ξεμπερδεύεται. Αντίθετα, γίνεται συνεχώς περισσότερο πολύπλοκο και πλουσιότερο, περιεκτικότερο σε πληροφορίες...»
>
> **David Lazer**

Μια κατσαρόλα με βραστό νερό, είναι ένα σύστημα με μια ορισμένη ποσότητα εντροπίας, δηλαδή μ' ένα ορισμένο ποσοστό αταξίας. Αν αυτή η κατσαρόλα τοποθετηθεί μέσα σ' ένα κρύο δωμάτιο, φυσικά η πιο πιθανή κατάσταση είναι η αύξηση της εντροπίας, δηλαδή της αταξίας, δηλαδή το νερό θα κρυώσει, και θα περιέλθει σε μια νέα κατάσταση, από την οποία ΔΕΝ είναι δυνατό να μεταβεί σε κατάσταση μεγαλύτερης τάξης (λιγότερης εντροπίας) χωρίς να εισαχθεί ενέργεια σ' αυτό το σύστημα. (Δηλαδή χωρίς να ανάψουμε και πάλι το ηλεκτρικό μάτι κάτω από την κατσαρόλα.) ΟΛΑ τα συστήματα στο Σύμπαν τείνουν να περιέλθουν στην περισσότερο πιθανή κατάσταση, δηλαδή στην κατάσταση μέγιστης εντροπίας-αταξίας. Πολλοί επιστήμονες πιστεύουν ότι σε κάποια δεδομένη χρονική στιγμή η εντροπία του Σύμπαντος θα αυξηθεί στο μέγιστο, οπότε πλέον δεν θα έχει νόημα η οποιαδήποτε μορφή κίνησης, κι έτσι το Σύμπαν (που ξέρουμε) θα περιέλθει στην κατάσταση μέγιστης αταξίας, στο λεγόμενο δηλαδή Θερμικό Θάνατο, όπου κάθε μορφή ενέργειας θα έχει υποβαθμιστεί στο κατώτερο στάδιο. Κι επειδή η θερμότητα θεωρείται υποβαθμισμένη μορφή ενέργειας, υποτίθεται ότι θα υπάρξει



ΛΛΟΝ ΤΟΥ ΣΥΜΠΑΝΤΟΣ



Ο ΑΡΧΑΙΟΣ ΕΛΛΗΝΑΣ ΦΙΛΟΣΟΦΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΤΟΣ ΕΛΕΓΕ ΟΤΙ «ΤΑ ΠΑΝΤΑ ΡΕΙ». ΔΕΝ ΕΙΧΕ ΑΔΙΚΟ, ΜΙΑ ΠΟΥ ΚΑΘΕ ΜΟΡΦΗ ΥΠΑΡΞΗΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΖΕΤΑΙ ΑΠΟ ΜΙΑ ΑΔΙΑΚΟΠΗ ΜΟΡΦΗ ΚΙΝΗΣΗΣ. ΑΚΙΝΗΣΙΑ ΣΗΜΑΙΝΕΙ ΘΑΝΑΤΟ.

[illegible]

μετά το Θερμικό Θάνατο, μια ομοιόμορφη θερμοκρασία στο Σύμπαν, μια θερμοκρασία που θα εκφράζει μια ενεργειακή κατάσταση, μια ιδέα πάνω απ' το απόλυτο μηδέν.

Η σημερινή κατάσταση του Σύμπαντος (ήλιοι, γαλαξίες, νεφελώματα κ.λπ.) προς το παρόν προϋποθέτει τη συνέχιση της κίνησης και κατά συνέπεια της ύπαρξης, μια που η θερμότητα, και γενικότερα η ενέργεια είναι αρκετά ανισόρροπα διαμοιρασμένη. Πλάι στις φλόγες του διάπυρου υδρογόνου ενός ερυθρού γίγαντα αστέρα, αντίθετα τα διαστρικά κενά με ενεργειακή κατάσταση πολύ χαμηλή. Το ίδιο ισχύει για τα «κενά» ανάμεσα στους γαλαξίες.

Ο Δεύτερος Νόμος της Θερμοδυναμικής, μπορεί να έχει πολλές και ενδιαφέρουσες εφαρμογές σε διάφορους τομείς της επιστήμης και της σκέψης. Αν δούμε τα πράγματα από μια ευρύτερη οπτική γωνία, ανακαλύπτουμε ότι οι όροι εντροπία και τάξη-αταξία τυγχάζουν σε πολυποίκιλες εκδηλώσεις, που τις συναντάμε ακόμα και στην καθημερινή μας ζωή. Για παράδειγμα, η γλώσσα αποτελεί ένα παράδειγμα μειωμένης εντροπίας και αυξημένης τάξης. Τυχαίοι φθόγγοι χωρίς λογικό ειρμό είναι φυσικά πιο πιθανό να δημιουργηθούν από μια φανταστική πηγή τυχαίων ήχων, και φυσικά έχουν μεγαλύτερη εντροπία - και αταξία. Γενικότερα, ο όρος πληροφορία εκφράζει από μια άποψη, την τάξη ενός συστήματος. Όσο περισσότερες πληροφορίες χρειαζόμαστε για να περιγράψουμε ένα σύστημα, τόσο πιο οργανωμένο είναι αυτό, και συνεπώς τόσο λιγότερη εντροπία έχει. Μια ανθρώπινη κοινωνία είναι ένα αρκετά οργανωμένο σύστημα, ώστε να χρειάζεται δαπάνη ενέργειας για την τήρηση του επιπέδου τάξης της.

Σύμφωνα λοιπόν με το βασικό αυτόν κανόνα του συμπαντικού παιχνιδιού, όλα τα πράγματα μέσα στο Σύμπαν, βαδίζουν προς την αταξία. Τότε όμως, πώς είναι δυνατό να υπάρχει όλος αυτός ο οργανωμένος Κόσμος γύρω μας, με τα πλήθη των άστρων και των γαλαξιών, οντοτήτων που αντιπροσωπεύουν μια κολοσσιαία μείωση της εντροπίας – γιατί ας μην ξεχνάμε ότι σύμφωνα με τις τρέχουσες θεωρίες το Σύμπαν προήλθε από μια κατάσταση Χάους μέγιστης εντροπίας-μέγιστης αταξίας, από την αρχέγονη εκείνη Έκρηξη που υπήρξε η απαρχή της δημιουργίας, το Μπιγκ Μπανγκ;

Πώς λοιπόν θα μπορούσε να λυθεί αυτή η σύγκρουση μεταξύ αστροφυσικής και θερμοδυναμικής;

Γνωρίζουμε, ή τουλάχιστον παραδεχόμαστε ότι το Σύμπαν επεκτείνεται. Η πυκνότητα και η θερμοκρασία αυτού του πρώιμου Σύμπαντος, που είχε προκύψει αμέσως μετά το Μπιγκ Μπανγκ, ήταν τόσο υψηλές, ώστε το Σύμπαν παρέμενε σε κατάσταση ισορροπίας, σε κατάσταση μέγιστης αταξίας – πράγμα που σημαίνει ότι η θερμότητα ήταν κατανεμημένη απόλυτα ομοιόμορφα, δεν υπήρχαν δηλαδή θερμές και ψυχρές κηλίδες, όπως έχουμε σήμερα με το διαστημικό κενό, τους πλανήτες και τους ήλιους. Σ' αυτήν την αρχέγονη κοσμική «σούπα», υποατομικά σωματίδια δημιουργούνταν σε αναλογίες σχετικές με την πίεση και τη θερμοκρασία. Όταν το Σύμπαν ήταν μόλις ηλικίας ενός δευτερολέπτου σχεδόν ίσοι αριθμοί φωτονίων, ηλεκτρονίων και νετρίνων υπήρχαν σ' αυτό. Τα πρωτόνια και τα νετρόνια δεν έλειπαν βέβαια από τη σκηνή, αλλά υπήρχαν σε συγκεντρώσεις πολύ χαμηλότερες απ' τα άλλα είδη των σωματιδίων. Για την ακρίβεια, κάπου ένα σε ένα δισεκατομμύριο σωματίδια, ήταν νετρόνιο ή πρωτόνιο. Καθώς το Σύμπαν διαστελλόταν, και ψύχραινε, οι συνθήκες που δημιουργήθηκαν άρχισαν να ευνοούν αντιδράσεις και αλληλεπιδράσεις ανάμεσα στα σωματίδια. Τα πρωτόνια μαζί με τα νετρόνια προσκολλήθηκαν, σχηματίζοντας έτσι τους πρωτογενείς πυρήνες των ατόμων – πρώτα του υδρογόνου, μετά του ήλιου, του άνθρακα και του πυριτίου, καθώς όλο και περισσότερα πρωτόνια προσκολλούνταν στους πρωταρχικούς πυρήνες. Αν αυτές οι συνθήκες είχαν εξακολουθήσει να επικρατούν, τότε όλοι οι ατομικοί πυρήνες στο Σύμπαν θα ήταν αυτοί του σιδήρου, μια που σ' αυτούς η διαδικασία προσκόλλησης έχει σταματήσει. Ο ατομικός πυρήνας του σιδήρου είναι ο περισσότερο σταθερός απ' όλους, και για το σχηματισμό περισσότερο βαριών πυρήνων, θα απαιτείτο ενέργεια από το επεκτεινόμενο Σύμπαν.

Αλλά αυτό το πράγμα ποτέ δεν συνέβη στην πραγματικότητα. Πολύ προτού η διαδικασία συμπληρωθεί, το Σύμπαν είχε επεκταθεί και κρυώσει σε τέτοιο βαθμό, όπου οι συνθήκες ευνοούσαν άλλες διαδικασίες. Ο Φρήμαν Ντάυσον του Ινστιτούτου Προηγμένων Σπουδών του πανεπιστημίου Πρίνστον, γνωστός μας και σε προηγούμενα άρθρα για τις ιδέες του για τη Γεωπλασία (βλ. και προηγούμενο τεύχος-αφιέρωμα στην Επιστήμη και Τεχνολογία), αποκαλεί αυτό το στάδιο «θερμοπυρηνική στασιμότητα». Αλλά τι προκάλεσε το σταμάτημα της πορείας προς ένα στατικό, αδρανές και... σιδηρούχο Σύμπαν;

Οι σχετικά αργές θερμοπυρηνικές διαδικασίες που απαιτούνταν για να μεταβληθούν οι πυρήνες του υδρογόνου (που αποτελούνταν από πρωτόνια) σε άλλους πολυπλοκότερους και βαρύτερους, έδωσαν στο Σύμπαν τον απαραίτητο χρόνο για να «ψυχθεί» πριν οι διαδικασίες συνεχίσουν. Σαν αποτέλεσμα αυτής της «θερμοπυρηνικής στασιμότητας», το μεγαλύτερο ποσοστό της ύλης μέσα στο Σύμπαν αποτελείται από υδρογόνο, κατά πρώτο λόγο, αλλά και από σχετικά μικρότερες ποσότητες ηλίου και λίθιου, που ήταν τα πρώτα στοιχεία που σχηματίστηκαν, πριν οι θερμοπυρηνικές αντιδράσεις μετατροπής αδρανήσουν. Σήμερα οι θερμοπυρηνικές αντιδράσεις στους πυρήνες των άστρων, μετατρέπουν αυτό το υδρογόνο σε άλλα στοιχεία, πιο βαριά και πιο σταθερά. Στην ουσία τα άστρα είναι ένας μηχανισμός εξισορρόπησης, και συνεχίζουν τη διαδικασία της θερμοπυρηνικής μετατροπής σε μικρότερη κλίμακα, «πι πολύ περισσότερο «απομαζικοποιημένα», προκειμένου να αποκατασταθεί η ισορροπία που διαταράχτηκε, ένα δευτερόλεπτο μετά το Μπιγκ Μπανγκ.

Η κατανομή της συμπαντικής μάζας εμφανίζει τοπικά ακρότατα. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν τοπικές συμπυκνώσεις, δηλαδή γαλαξίες, άστρα, πλανήτες, ή και μαύρες τρύπες. Η τάση αυτή για συμπύκνωση είναι το βαρυτικό αντίστοιχο του Δεύτερου Νόμου της Θερμοδυναμικής. Μερικοί επιστήμονες το αποκαλούν «βαρυτική εντροπία» με την έννοια ότι η συγκέντρωση της μάζας αυξάνει χρόνο με το χρόνο. Αυτό υποδηλώνει εκτός των άλλων, ότι το βαρυτικό πεδίο του Σύμπαντος κάποτε ήταν ομοιόμορφο, χωρίς τοπικές συμπυκνώσεις (ακρότατα). Μια μελέτη της δομής του Σύμπαντος σε μεγάλη κλίμακα υποδηλώνει ότι η κατανομή της μάζας στο πρώιμο Σύμπαν ήταν ομοιόμορφη, ενώ κατά παράδοξο τρόπο, η δυναμική ανάλυση του πρώιμου Σύμπαντος φανερώνει ότι είναι πιθανότερο να υπήρξε ένα εξαιρετικά ανώμαλο Σύμπαν, γεμάτο βαρυτικές διακυμάνσεις και μαύρες τρύπες.

Σχετικά πρόσφατα, ο Πωλ Ντέηβις του πανεπιστημίου του Νιουκάστλ, πρότεινε ότι μερικές απ' αυτές τις δυσκολίες, ήταν δυνατό να επιλυθούν, εξετάζοντας μια άλλη «έκδοση» του σεναρίου του Μπιγκ Μπανγκ, εξετάζοντας την εκδοχή του «πληθωρικού Σύμπαντος». Η νέα αυτή θεώρηση, περικλείει πρόσφατες ανακαλύψεις στη φυσική θεωρία των στοιχειωδών σωματιδίων στα πρωταρχικά στάδια εξέλιξης του Σύμπαντος. Σύμφωνα με την «πληθωριστική» εκδοχή, το Σύμπαν πέρασε μια απίστευτα σύντομη (κάπου ένα δεκάκις εκατομμυριοστό του δευτερολέπτου), αλλά εξαιρετικά δυναμική περίοδο επέκτασης, ένα γεγονός δηλαδή το οποίο απελευθέρωσε ένα τρομακτικό ποσοστό θερμικής ενέργειας. Σ' αυτήν την περίοδο, υποστηρίζει ο Πωλ Ντέηβις, κάθε τοπική συγκέντρωση ύλης μέσα στο Σύμπαν «ισοπεδώθηκε» πριν να προλάβει να μεταβληθεί σε μαύρη τρύπα. Οι παρατηρήσεις που φανερώνουν μια ομοιόμορφη κατανομή της ύλης στο πρώιμο Σύμπαν, δεν είναι ανάγκη να μας προβληματίζουν. Αντίθετα, με ένα πληθωριστικό Σύμπαν, είναι δύσκολο να φανταστούμε πώς θα μπορούσε να έχει διαμοιραστεί η ύλη με κάποιον άλλο τρόπο. Από τη στιγμή που η φάση της απότομης επέκτασης σταμάτησε, η ύλη ακολούθησε έναν άλλο δρόμο, αυτόν που την οδήγησε σε περισσότερο συμπυκνωμένες οντότητες: γαλαξίες, άστρα και μαύρες τρύπες. Η πορεία προς μια θερμική και βαρυτική ισορροπία συνεχίζεται ακόμα και σήμερα, και εκδηλώνεται σε κάθε σχεδόν διαδικασία του Σύμπαντος. Και φυσικά έτσι έπρεπε να είναι τα πράγματα.

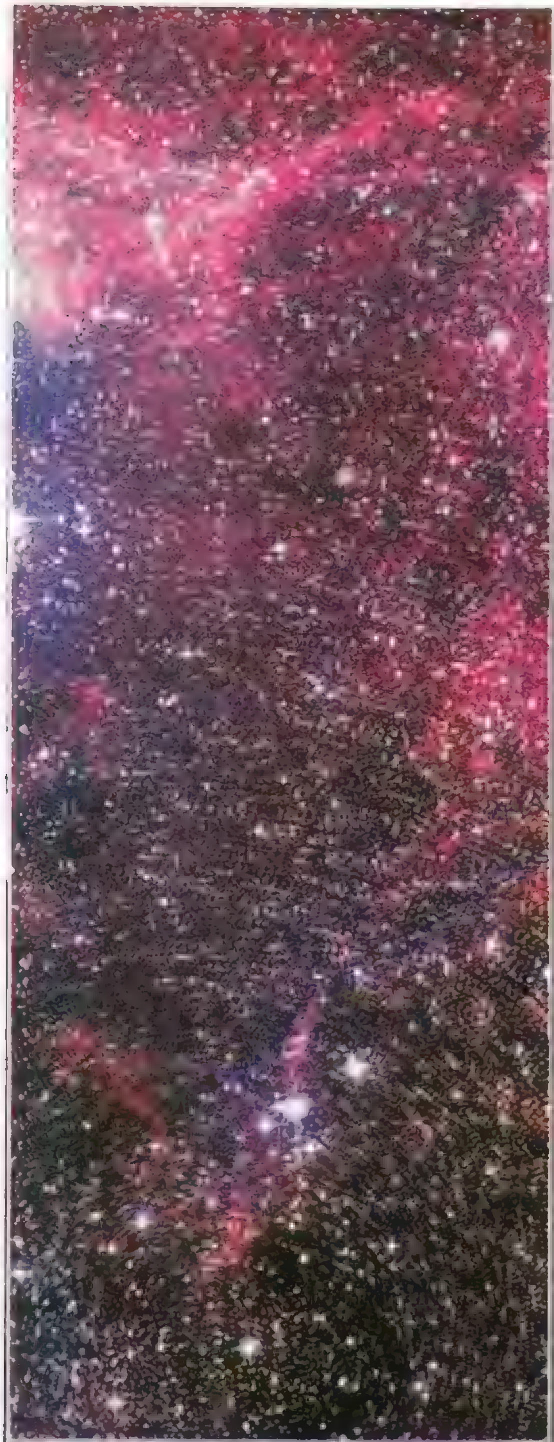
Ο Ντον Πέητζ του πανεπιστημίου της Πενσυλβάνια έχει μερικές αντιρρήσεις. Ο Πέητζ υποστηρίζει ότι ο Ντέηβις έχει κάνει λάθος στο συλλογισμό του. Είναι λογικό να συμπεράνουμε ότι η ύλη μέσα στο Σύμπαν θα διαμοιραστεί ομοιόμορφα εξ αιτίας της απότομης επέκτασης, αλλά αυτό είναι ακριβώς το πράγμα που προσπαθούμε να εξηγήσουμε – το γιατί δηλαδή η φύση συμπεριφέρεται με αυτόν τον τρόπο κι όχι με κάποιον άλλο. Απλώς έχουμε προωθήσει την άγνοιά μας άλλο ένα βήμα. Αν θέλουμε να αποδείξουμε ότι το Σύμπαν «ισοπεδώθηκε» σε κάποια στιγμή, πρέπει ν' αποδείξουμε πρώτ' απ' όλα, ότι είναι πιο πιθανό να αναπτυχθεί ένα Σύμπαν από έναν πολύ μικρό όγκο, παρά να σχηματιστεί ένα άλλο, κατευθείαν από ένα μεγάλο όγκο. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να δείξουμε πρώτ' απ' όλα ότι ένα τέτοιο Σύμπαν θα εξελισσόταν προς την ομοιομορφία, διαμέσου της επέκτασης, και δεν θα κατέρρεε σε πολυάριθμες μαύρες τρύπες. Μέχρι να εξακριβώσουμε ποιά είναι η πληρέστερη εκδοχή, δεν μπορούμε να καθορίσουμε αν η θεωρία του πληθωριστικού Σύμπαντος δημιουργεί το πιο πιθανό μοντέλο, ή απλώς ένα μοντέλο μέσα σε πολλά άλλα πιθανά.

Έτσι το γιατί το Σύμπαν ξέφυγε απ' τη





Στην ουσία τα άστρα είναι ένας μηχανισμός [illegible] θερμοπυρηνικής μετατροπής που άρχισε με το Big Bang, σε μικρότερη κλίμακα [illegible] του δικού μας γαλαξία, ενώ στο βάθος [illegible]





βαρυτική εξισορρόπηση, παραμένει ακόμα ένα μυστήριο. Και επιπλέον, μέχρι να κατανοήσουμε αυτήν τη διαδικασία, δεν είμαστε σε θέση να ορίσουμε μια επαρκή και ικανοποιητική εξήγηση όσον αφορά τη διεύθυνση της ροής του χρόνου. Αλλά από την άλλη μεριά, είμαστε τώρα σε καλύτερη θέση όσον αφορά την κατανόηση μιας άλλης παραδοξότητας του Σύμπαντος: αυτό το τελευταίο, φαίνεται να εξελίσσεται αδιάκοπα προς τη διεύθυνση της αυξανόμενης πολυπλοκότητας, από μια «σούπα» δηλαδή σωματιδίων, σε πολυσύνθετες μορφές, όπως άτομα, μόρια, πλανήτες και άστρα, και τελικά ζωντανά πλάσματα. Είναι ολοφάνερο, πως πολυπλοκότερα σχήματα αντικαθιστούν τα απλούστερα. Ο Ντέιβιντ Λέιζερ του Χάρβαρντ ονομάζει αυτήν την τάση, το «ιστορικό» βέλος του χρόνου. Αλλά πώς είναι δυνατό να έχουμε ένα Σύμπαν που να «ξεκουρδίζεται» και να «κουρδίζεται» ταυτόχρονα, όπως δηλαδή και οι διαδικασίες αύξησης της εντροπίας, αλλά και της αύξησης της τάξης να συμβαδίζουν παράλληλα; Για να επιλύσουμε αυτό το παράδοξο, θα πρέπει να ανατρέξουμε στους νόμους και τις συνισταμένες που διέπουν την εξέλιξη του Σύμπαντος. Οι νόμοι, όπως π.χ. ο νόμος της βαρυτικής έλξης, καθορίζουν τι είναι πιθανό, ενώ οι συνισταμένες όπως η πρωταρχική κατάσταση του Μπιγκ Μπανγκ, καθορίζουν τι είναι απόλυτο ή σχετικό. Έτσι η συνδυασμένη δράση και των δυο αυτών παραγόντων δημιουργεί την τελική κατάσταση. Για παράδειγμα, αν θεωρήσουμε ένα σχοινοβάτη που ισορροπεί, τότε αυτός υπόκειται στη δύναμη της βαρύτητας, και ανά πάσα στιγμή μπορεί να βρεθεί στο κενό. Δεν είναι όμως απαραίτητο να τσακιστεί στο έδαφος, μια που ένα δίχτυ μπορεί να είναι απλωμένο από κάτω. Έτσι το δίχτυ στη συμπαντική εξέλιξη δημιουργεί τη θερμοδυναμική ασυμμετρία, και το Σύμπαν δεν οδεύει πλέον προς μια γενική κατάσταση μέγιστης εντροπίας. Μερικοί επιστήμονες, όπως ο Λέιζερ και ο Ίλια Πριγκόζιν από τις Βρυξέλλες, πιστεύουν πως οι παράγοντες που σταματούν το ξεκούρδισμα του σύμπαντος, όχι μόνο μειώνουν το ρυθμό αύξησης της εντροπίας, αλλά εισάγουν και μια μορφή τάξης. Μήπως στη φύση υπάρχουν τέτοιοι κοσμικοί νόμοι που δημιουργούν μορφώματα τάξης, κηλίδες μειωμένης εντροπίας, μέσα σε έναν ωκεανό Χάους; Σύμφωνα με τον Πριγκόζιν, η απάντηση είναι ένα αδίστακτο ναι. Και φέρνει σαν παράδειγμα τις χημικές αντιδράσεις Μπελούσοφ-Ζαμποτίνσκι. Σ' αυτές, ένα από τα υποπροϊόντα τους, διευκολύνει την ίδια την αντίδραση. Είναι αξιοσημείωτο, ότι αυτές οι αντιδράσεις επιδεικνύουν μια τάση δημιουργίας τάξης. Αυτόματα εμφανίζονται σπειροειδείς και κυκλικές περίπλοκες δομές. Οι αστρονόμοι Μπάρρυ Μαντόρ και Γουέιντ Φρήμαν του πανεπιστημίου του Τορόντο, μελετώντας μοντέλα κυμάτων κρούσης του σχηματισμού των γαλαξιών, και ιδιαίτερα αυτών με σπειροειδείς βραχίονες, ανέπτυξαν εξομοιώσεις με ηλεκτρονικό υπολογιστή, που αναπαράγουν αυτά ακριβώς τα χαρακτηριστικά των πολύπλοκων χημικών δομών προϊόντων των αντιδράσεων Μπελούσοφ-Ζαμποτίνσκι! Στο μοντέλο τους, ένα συνηθες άστρο εκρήγνυται σε σουπερνόβα. Η έκρηξη εξαπολύει κύματα κρούσης στο διάστημα, τα οποία προκαλούν το σχηματισμό άλλων άστρων. Τα πιο ογκώδη απ' αυτά τα άστρα, θα εκραγούν με τη σειρά τους, προκαλώντας νέα κύματα κρούσης και το σχηματισμό νέων άστρων κ.ο.κ. Η όλη ακολουθία των διαδικασιών αυτών, ενδεχόμενα οδηγεί σε μεγάλες σπειροειδείς κατασκευές, δηλαδή γαλαξίες. Οι Μαντόρ και Φρήμαν, πιστεύουν πως αυτές οι διαδικασίες ενδεχόμενα ακολουθούνται και σε ορισμένα στάδια ανάπτυξης του ανθρώπινου εμβρύου! Βλέπουμε δηλαδή ότι συγκεκριμένα σχήματα φαίνεται να ισχύουν σε πολλές και ποικίλες συμπαντικές εκδηλώσεις.

Αλλά τι γίνεται με τις μακροπρόθεσμες προοπτικές του Σύμπαντος; Είναι καταδικασμένο σε θερμικό θάνατο, όπως για τόσο καιρό υποστήριξαν οι κοσμολόγοι; Όχι απαραίτητα! Όσο το Σύμπαν επεκτείνεται, η θεωρητική μέγιστη εντροπία αυξάνεται. Το Σύμπαν προσπαθεί φιλότιμα να επιτύχει αυτό το μέγιστο, αλλά διάφοροι παράγοντες το εμποδίζουν, ανακόπτουν την πορεία του ξεκουρδίσματός του. Και καθώς το Σύμπαν εξελίσσεται, το χάσμα ανάμεσα στο θεωρητικό μέγιστο και την πραγματική τιμή της εντροπίας συνε-

χώς αυξάνει. Αυτό το χάσμα, είναι ακριβώς οι περίπλοκες δομές που περιέχει το Σύμπαν, οι πλανήτες, η ζωή! Κι όπως λέει ο Ντέηβιντ Λέιζερ: «Το Σύμπαν ξετυλίγεται στο χρόνο, αλλά δεν ξεμπερδεύεται. Αντίθετα, γίνεται συνεχώς περισσότερο πολύπλοκο και πλουσιότερο, περιεκτικότερο σε πληροφορίες...». Ο ίδιος ο Λέιζερ, πρότεινε τρία χρονικά βέλη. Ένα απ' αυτά είναι το βέλος της κοσμικής διαστολής, που προχωράει απομακρυνόμενο από την αρχική κατάσταση του Σύμπαντος, μια κατάσταση που ήταν άπειρα συμπυκνωμένη και ομοιόμορφη (δηλαδή το Μπιγκ Μπανγκ). Το δεύτερο βέλος είναι αυτό της Ιστορίας που ορίζεται από όλες τις πλούσιες εξελισσόμενες δομές των γαλαξιών, των άστρων, των πλανητών, της ζωής και του πολιτισμού, καθώς και του νου. Το τρίτο είναι το Θερμοδυναμικό βέλος, το βέλος της αυξανόμενης εντροπίας που γεννιέται από το ξέφτισμα, το ξεκούρδισμα των μακροσκοπικών δομών...

Το βέλος της Ιστορίας, κινείται με τρόπο μη αντιστρεπτό προς την κατεύθυνση της αυξανόμενης πολυπλοκότητας, της αυξανόμενης πληροφορίας. Η πληροφορία εξελίχθηκε από την αρχική κατάσταση της ομοιόμορφης αταξίας, θεωρούμενη σαν ένα μέτρο των ανομοιόμορφων ταξινομημένων ιδιοτήτων των φυσικών συστημάτων. Η ταχύτητα της κοσμικής διαστολής, της Συμπαντικής επέκτασης δηλαδή, δεν ήταν σταθερή, και έτσι από τη στιγμή που έγινε μεγαλύτερη από την ταχύτητα με την οποία οι δυνάμεις της αταξίας μπορούσαν να υποβαθμίσουν τις πληροφορίες με συγκρούσεις, η χημική ισορροπία έσπασε. Έτσι η κοσμική διαστολή δημιούργησε ένα σύνολο από αρχικές συνθήκες που επέτρεψαν τη διεξαγωγή δύο διαδικασιών παραγωγής τάξης, εντελώς διαφορετικού τύπου: της κοσμικής εξέλιξης και της βιολογικής εξέλιξης. Η δεύτερη αυτή διαδικασία απομακρύνεται επίσης από την ομοιομορφία, και κατευθύνεται προς νέες μορφές δομών με ολοένα και μεγαλύτερη περιπλοκότητα. Χαράζει μια πορεία μέσα στο χρόνο που περιγράφεται από το βέλος της Ιστορίας. Κατά μήκος της ίδιας πορείας, κατευθύνεται και το Θερμοδυναμικό βέλος, γιατί η εντροπία παράγεται φυσικά, σαν αποτέλεσμα των ίδιων διεργασιών που δημιουργούν τα ζωντανά συστήματα και κινούν το κατασκεύασμα του ανθρώπινου πολιτισμού, με την αυξανόμενη εξάρτησή του από τις μηχανές της σύγχρονης τεχνολογίας που υποβαθμίζουν την ενέργεια. Όμως εδώ είναι το βασικό σημείο...

Τα βέλη της Ιστορίας και της Θερμοδυναμικής είναι συμπληρωματικά κι όχι αλληλοσυγκρουόμενα!

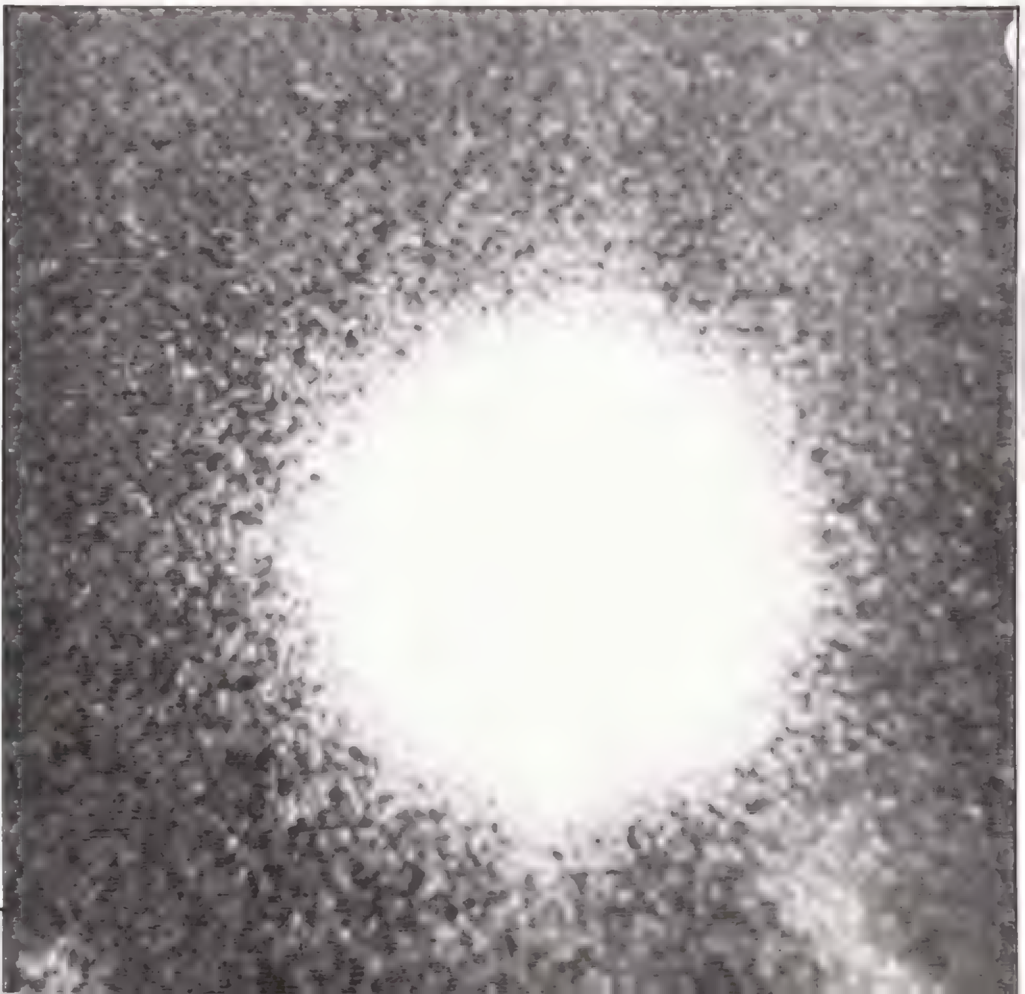
Αυτό θυμίζει έντονα την αρχαία κινέζικη φιλοσοφία με το γιν και το γιανγκ, που αντιπροσωπεύουν τις δυο αντιφάσεις, τη διττή φύση των πάντων, αλλά που και τα δυο είναι απαραίτητα για την επίτευξη της ισορροπίας, σε κάθε συμπαντική εκδήλωση...

Έτσι το Σύμπαν Που Καταρρέει, αποτελεί μόνο τη μια πλευρά του νομίσματος, και με κανένα τρόπο ολόκληρη την αλήθεια. Μπορεί το Θερμοδυναμικό βέλος του χρόνου να δείχνει προς την κατεύθυνση της αύξησης της εντροπίας γιατί η πληροφορία μεγάλης κλίμακας αποσυντίθεται σε πληροφορίες μικρότερης κλίμακας που με τη σειρά τους εξανεμίζονται κάτω από την επίδραση των τυχαίων διαταραχών. Όμως η κοσμική διαστολή καθώς μας απομακρύνει από την ομοιόμορφη αταξία του Μπιγκ Μπανγκ και μας κατευθύνει προς ένα τακτικότερο Σύμπαν, δημιουργεί συνέχεια μακροσκοπικές πληροφορίες. Ο Τζέρεμι Κάμπελ, λέει στο «Γραμματικός Άνθρωπος»: «Χρειάζονται τόσο λίγες πληροφορίες για να περιγραφεί πλήρως η πρώτη στιγμή του Σύμπαντος, που θα μπορούσαν να γραφτούν σε ένα κομματάκι χαρτί. Θα περιείχαν τους νόμους της φυσικής που είναι πολύ ευρείς και γενικοί, και καθορίζουν τις δυνατότητες καθώς κι ένα σύνολο από περιορισμούς που εφαρμόζονται σε στενότερα πλαίσια και περιορίζουν τις δυνατότητες. Αν το δούμε απ' αυτή την άποψη, το Σύμπαν γεννάει τις δικές του καινοτομίες καθώς προχωρεί. Έχει νόμους αλλά είναι απρόβλεπτο. Υπάρχουν πάντα περισσότερες πληροφορίες μέσα του απ' όσες υπήρχαν πριν... Ούτε ο τελειότερος υπολογιστής, ούτε το ίδιο το Σύμπαν δεν θα μπορούσε να περιέχει τόσες πληροφορίες ώστε να καθορίζει πλήρως τις δικές του μελλοντικές καταστάσεις. Το παρόν εμπεριέχει πάντα ένα στοιχείο γνήσιας καινοτομίας, και το μέλλον ποτέ δεν μπορεί να προβλεφθεί απόλυτα. Επειδή και οι βιολογικές διεργασίες γεννούν κι αυτές πληροφορίες, κι επειδή η συνείδησή μας μάς δίνει τη δυνατότητα να βιώσουμε αυτές τις διεργασίες απευθείας, η διαισθητική αντίληψη ότι ο κόσμος ξεφτίζει με το χρόνο αιχμαλωτίζει μια από τις βαθύτερα ριζωμένες ιδιότητες του Σύμπαντος...».

Προχωρώντας περισσότερο, στο ίδιο μοτίβο, μπορούμε να κάνουμε ακόμα περισσότερο ενδιαφέροντες συσχετισμούς. Τελικά βλέπουμε ότι από κάποιο σημείο και μετά, όλα φαίνεται να αποτελούν λειτουργικά τμήματα ενός μεγαλύτερου συνόλου. Το βασικό στοιχείο, είναι ότι σήμερα συνειδητοποιούμε όλο και περισσότερο αυτήν την έννοια: βλέπουμε τα πράγματα ολιστικά κι όχι αναλυτικά, κι έτσι μπορούμε να εκτελέσουμε ένα σημαντικό άλμα στη συνειδητότητα. Τομείς που μέχρι πριν μερικές δεκαετίες φαίνονταν άσχετοι μεταξύ τους, σήμερα θεωρούνται συγγενικοί και μελετώνται με κοινές φόρμουλες. Μια βασική συνδετική ουσία όμως για όλα αυτά, είναι η Κυβερνητική, η θεωρία της Πληροφορίας, που αναπτύχθηκε κύρια μετά το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο.

Σήμερα οι επιστήμονες, αλλά και κάθε άνθρωπος που σκέφτεται, γενικότερα, μπορεί να θεωρήσει τις εξελικτικές πορείες στο Σύμπαν σαν μια γιγάντια παρτίδα σκάκι. Οι παίκτες είναι απόλυτα ελεύθεροι να κινήσουν τα κομμάτια τους, αλλά κάθε κομμάτι έχει διαφορετικές δυνατότητες κίνησης στη σκακιέρα. Υπάρχει ταυτόχρονα ελευθερία και δέσμευση. Μια κατάσταση δηλαδή ανάμεσα στο Χάος και την Απόλυτη Τάξη, που σε τελική ανάλυση είναι το ένα και το αυτό...

Ο Αριστοτέλης είχε απόλυτο δίκιο να



Σήμερα γνωρίζουμε, η τουλάχιστον παραδεχόμαστε ότι το Σύμπαν επεκτείνεται άπειρα. Οι αστρονόμοι ανακαλύπτουν συνεχώς όλο και πιο απομακρυσμένα σώματα, όπως τα κβάζαρς, στα όρια του μέχρι σήμερα παρατηρήσιμου Σύμπαντος. Το Διαστημικό Τηλεσκόπιο Hubble, είναι το μόνο όργανο που θα μας επιτρέψει να δούμε καθαρότερα τις εσχατιές του κόσμου που μας περιβάλλει. Στη φωτογραφία αυτή εικονίζεται το κβάζαρ, 3C 273. Απομακρύνεται από τη Γη με το 80% της ταχύτητας του φωτός.



Αν δεχθούμε ότι όλα τα πράγματα μέσα στο Σύμπαν βαδίζουν προς την αταξία, σύμφωνα με το νόμο της Θερμοδυναμικής, τότε πώς μπορούμε να εξηγήσουμε την ύπαρξη ενός τόσο οργανωμένου κόσμου γύρω μας με τα πλήθη των άστρων και των γαλαξιών;

επιμένει ότι κάτι σαν διαμορφωτικές ιδέες, διαφορετικές κατά κάποιον τρόπο από τη συνηθισμένη φυσική ύλη, πρέπει να οδηγούν τις περίπλοκες και εξαιρετικά ευμετάβλητες φυσικές διεργασίες του Σύμπαντος. Οι «ιδέες» του Αριστοτέλη είναι οι κανόνες του σκακιού. Είναι τα κρυμμένα αρχέτυπα που κατευθύνουν την εξέλιξη, είτε αυτή αφορά το σχηματισμό ενός ανθρώπινου εγκέφαλου, είτε τη δημιουργία ενός σπειροειδούς γαλαξία. Στη βιολογία, μπορούμε να αναγνωρίσουμε, ότι η διαφορά αυτή έγκειται στη συμβολική φύση του γενετικού κώδικα και στο πολυσύνθετο σύστημα που έχουν τα γονίδια για τη μεταβίβασή του. Ο γενετικός συμβολισμός είναι εκείνος που κάνει τη ζωντανή ύλη ικανή να ξεφύγει από τους περιορισμούς που επιβάλλουν οι φυσικοί νόμοι. Η συμβολική φύση του γενετικού υλικού είναι εκείνη που προμηθεύει μια ουσιαστικά ανεξάντλητη δεξαμενή δυναμικών γενετικών καταστάσεων για την εξέλιξη, αφού τα σύμβολα μπορούν να συναρμολογηθούν με πάρα πολλούς διαφορετικούς τρόπους για να δώσουν νέες προτάσεις, νέες υποθέσεις που μετά μπορούν να ελεγχθούν.

Ήδη ο αναγνώστης θα παρατήρησε ότι ξεφύγαμε από τα όρια της κοσμολογίας, για να εξετάζουμε βιολογικά μοντέλα εξέλιξης. Αυτό δείχνει για ακόμα μια φορά τη ρευστότητα του όλου θέματος, και του πόσο έχουν καταργηθεί τα όρια ανάμεσα στους διάφορους επιστημονικούς τομείς, με τις σύγχρονες θεωρήσεις. Ο ίδιος ο Πριγκόγκιν – που πρέπει να αναφέρουμε ότι κέρδισε το Νόμπελ Χημείας του 1977 – πιστεύει ότι τα οργανωμένα συστήματα προκύπτουν με φυσικό τρόπο απ' την ανόργανη ύλη, και δεν είναι προϊόντα καλής τύχης, ούτε και έχουν φτάσει στη Γη από κάπου αλλού. Εισηγείται – όπως είδαμε και πριν – την ύπαρξη μιας αρχής που ωθεί τους ζωντανούς οργανισμούς, σε καταστάσεις ολοένα και μεγαλύτερης περιπλοκότητας, ανεξάρτητα αν η κατεύθυνση αυτή είναι εκείνη στην οποία θέλουν να πάνε. Η τάση για μετακίνηση προς μια εξαιρετικά οργανωμένη κατάσταση κι όχι προς τα πίσω (προς μιαν απλούστερη κατάσταση), είναι μια ιδιότητα των ανοιχτών συστημάτων, εκείνων δηλαδή που βρίσκονται σε μια κατάσταση συνεχούς ανταλλαγής ύλης και ενέργειας με το περιβάλλον τους. Κάτω από ορισμένες συνθήκες, τα ανοιχτά συστήματα φτάνουν σε μια σταθερή κατάσταση στην οποία βρίσκονται μακριά από την ισορροπία ή τη μέγιστη εντροπία κι αυτή διατηρούν. Επιπλέον μπορούν να φτάσουν σε μια τέτοια κατάσταση, ξεκινώντας από διαφορετικά σημεία, παρά τους διαμελισμούς που μπορεί να υποστούν κατά την πορεία τους. Η κατάσταση αυτή ονομάζεται ισοτελική. Ο Πριγκόγκιν βλέπει να ξεκινούν αυτά τα συστήματα από μια κατάσταση αταξίας, να γίνονται ασταθή, και μετά να περνάνε σε ένα στάδιο στο οποίο συσσωρεύεται η ενέργεια και αναπτύσσεται η δομή τους. Αυτό το ονομάζει «δημιουργία τάξης με διακυμάνσεις». Μια διακύμανση είναι μια τυχαία υπόθεση, μια απομάκρυνση από τη μέση συμπεριφορά, που τελικά εξομαλύνεται, αλλά κάτω από ειδικές συνθήκες, μεγαλώνει και εδραιώνεται. Αν τελικά οι διακυμάνσεις φτάσουν σε μια κρίσιμη τιμή, σταθεροποιούνται στην ισοτελική κατάσταση. Η δημιουργία της δομής εξαρτάται από το πόσο μακριά βρίσκεται το σύστημα από την ισορροπία, κι αυτό πάλι με τη σειρά του εξαρτάται από το ρυθμό και το ποσοστό ανταλλαγής ύλης και ενέργειας με το περιβάλλον. Η απόσταση από την ισορροπία είναι μεγάλη αν συμβαίνουν πολλές ανταλλαγές και μικρή αν οι ανταλλαγές που συμβαίνουν είναι λίγες. Ο Πριγκόγκιν λέει ότι οι νόμοι οδηγούν σε κρίση ή σε καταστροφή ενώ μακρύτερα από την ισορροπία πιθανόν να γίνουν διαδικασίες οικοδόμησης και οργάνωσης. Η ανισορροπία μπορεί να γίνει επομένως μια πηγή τάξης για τα ανοιχτά συστήματα ανεξάρτητα απ' το αν τα συστήματα αυτά είναι χημικά ή βιολογικά, αποκαλύπτοντας έτσι μια θεμελιώδη συγγένεια ανάμεσα στη ζωή και την απουσία ζωής. Η πολυπλοκότητα δεν είναι απλώς κάτι που αφορά ένα σύστημα αποτελούμενο από πολλά τμήματα που συνδέονται μεταξύ τους με διάφορους τρόπους. Αντίθετα, είναι μια ειδική ιδιότητα από μόνη της που διαφοροποιεί τα πολύπλοκα συστήματα από τα απλά, καθιστώντας τα ικανά να κάνουν πράγματα που μπορεί να μην περιμέναμε ποτέ. Στους ζωντανούς οργανισμούς, αλλά και στις μηχανές, υπάρχει ένα φράγμα πολυπλοκότητας. Πέρα απ' αυτό το φράγμα όπου τα συστήματα είναι πάρα πολύ πολύπλοκα ισχύουν τελείως διαφορετικές αρχές. Ο μεγάλος μαθηματικός Φον Νώυμαν, είχε πει πως είναι δυνατό μια μηχανή να κατασκευάσει μια άλλη μηχανή περισσότερο πολυσύνθετη από τη στιγμή που έχει ξεπεράσει το φράγμα της πολυπλοκότητας. Πάνω από αυτό το επίπεδο, η σύνθεση περισσότερο πολυσύνθετων συστημάτων κάτω από κατάλληλες συνθήκες γίνεται εκρηκτική...

> **«Χρειάζονται τόσο λίγες πληροφορίες για να περιγραφεί πλήρως η πρώτη στιγμή του Σύμπαντος, που θα μπορούσαν να γραφτούν σ' ένα κομματάκι χαρτί...»**
>
> ***Jeremy Campbell***

Κι όπως γράφει ο Τζέρεμυ Κάμπελ: «Ένας σχετικά μικρός αριθμός κανόνων, εφαρμοζόμενος ξανά και ξανά σε μια περιορισμένη συλλογή αντικειμένων, οδηγεί στην ποικιλία, στην καινοτομία και στην έκπληξη».

Η ίδια η εξέλιξη των ειδών περιέχει πολλά ενδιαφέροντα φαινόμενα, που μας επιτρέπουν να πραγματοποιήσουμε ενδιαφέροντες συλλογισμούς, κάτω από το πρίσμα του ολισμού, και πέρα από συναισθηματικές παρωπίδες. Η νέα επιστήμη χρειάζεται ασυνήθιστα ανοιχτό μυαλό, προκειμένου να μας προετοιμάσει για τη Μορφή των Πραγμάτων που θα Έρθουν...

Ο βιολόγος Λάυαλ Ουάτσον, γνωστός από τα εξαιρετικά βιβλία του πάνω στην εξέλιξη και τη σχέση της βιολογίας με το παραφυσικό, αναφέρεται στο «Μετά την Υπερφύση» σε μερικούς ενδιαφέροντες συλλογισμούς.

«Για να αξιολογήσουμε την πολυπλοκότητα της εξέλιξης στην πράξη, ο Φρεντ Χόιλ μας προτείνει να φανταστούμε τα προβλήματα ενός τυφλού μπροστά σε έναν από εκείνους τους εκνευριστικούς πολύχρωμους κύβους του Ρούμπικ. Ο τυφλός δεν μπορεί να δει το αποτέλεσμα των χειρισμών του. Δεν έχει τρόπο να γνωρίζει εάν πλησιάζει στη λύση ή αν απομακρύνεται ακόμα περισσότερο. Ενεργεί εντελώς τυχαία και οι πιθανότητές του να πε-

80 ♦

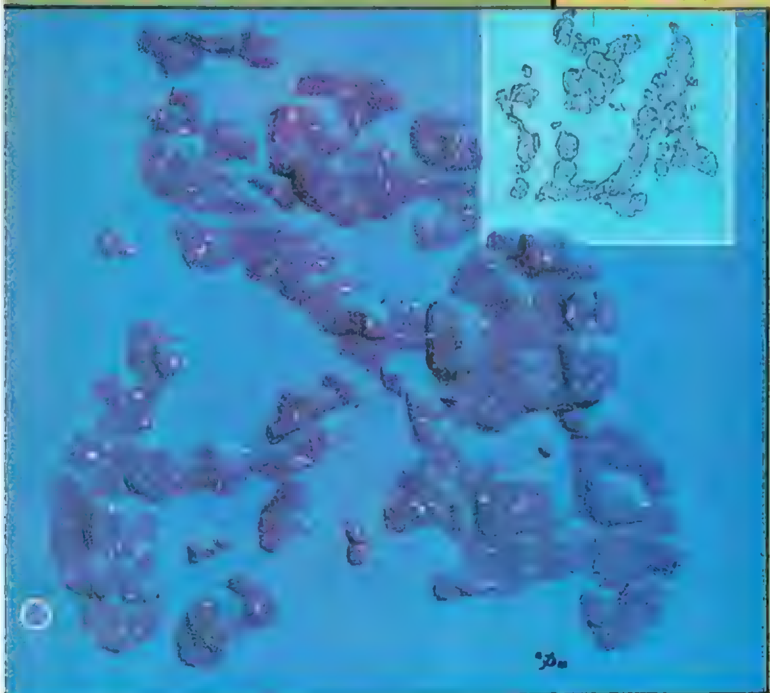
Η ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΤΟΥ ΧΩΡΟΧΡΟΝΟΥ

ΕΝΑ ΣΥΝΗΘΙΣΜΕΝΟ ΕΡΩΤΗΜΑ ΕΙΝΑΙ: ΑΝ ΤΟ ΣΥΜΠΑΝ ΕΙΝΑΙ ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΟ, ΤΟΤΕ ΤΙ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΠΕΡΑ ΑΠΟ ΤΑ ΟΡΙΑ ΤΟΥ; ΑΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΟΡΙΑ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΜΑΣ, ΑΝ ΤΟ ΣΥΜΠΑΝ ΕΙΝΑΙ ΚΛΕΙΣΤΟ, ΤΟΤΕ ΑΥΤΑ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΟΡΙΑ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ. ΔΕΝ ΝΟΕΙΤΑΙ ΥΠΑΡΞΗ ΜΕ ΜΗΔΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ. ΚΑΙ ΤΟ ΚΟΣΜΙΚΟ «ΑΥΓΟ» ΠΟΥ ΠΡΟΫΠΗΡΞΕ ΤΟΥ BIG-BANG ΠΕΡΙΕΚΛΕΙΕ ΟΧΙ ΜΟΝΟ ΤΗ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΥΛΗ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑ, ΑΛΛΑ ΚΑΙ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ.

του Αλέκου Λυράκη

Τα Μαθηματικά είναι από πολλές απόψεις μια παράξενη επιστήμη. Το κυριότερο χαρακτηριστικό τους είναι ότι γεννούν συναισθήματα! Οι μισοί τα μισούν και οι άλλοι μισοί τα λατρεύουν. Αλλά κανείς δεν έχει μείνει αδιάφορος μπροστά τους. Απ' όσο ξέρω είναι και η μόνη επιστήμη που διαθέτει κλάδο για διασκέδαση, τα Ψυχαγωγικά Μαθηματικά (Recreational Mathematics). Ακολουθώντας τη συλλογιστική ότι τα Μαθηματικά δεν είναι τίποτα άλλο παρά η ίδια η λογική διατυπωμένη με σύμβολα, καταλαβαίνουμε ότι τα αποτελέσματα που μας δίνουν είναι λογικά ατράνταχτα, και το μόνο σφάλμα που μπορεί να υπεισέλθει στην όλη διαδικασία, είναι αυτό της ερμηνείας των αποτελεσμάτων, για να αποκτήσουν αντίκρυσμα στο φυσικό κόσμο. Είναι απίστευτη η ομορφιά του να παίρνεις, για παράδειγμα, τις τρεις βασικές αρχές, της διατήρησης της ενέργειας, της διατήρησης της ορμής, και της συνέχειας, να τις εφαρμόζεις στο σωλήνα ροής ενός ρευστού, και μετά τη μαθηματική επεξεργασία να εμφανίζονται στα έκθαμβα μάτια σου φαινόμενα της υπερηχητικής ροής, χωρίς να έχεις ακούσει ποτέ σου ούτε καν το κρουστικό κύμα μιας υπερηχητικής πτήσης. Μ' αυτήν την έννοια τα μαθηματικά περιγράφουν κόσμους που δεν είναι απαραίτητο να έχουν ήδη ανακαλυφθεί. Είναι κρίμα που οι Αγγλοσαξονικοί λαοί δεν μπορούν να αντιληφθούν την έννοια της λέξης theorem που χρησιμοποιούν. Θεώρημα σημαίνει Θεόν ορώ.

Θα ξεκινήσουμε λοιπόν τώρα και εμείς ένα ταξίδι στα μονοπάτια της σκέψης. Θα μιλήσουμε για κόσμους προσιτούς με τη σκέψη, τη λογική και τη Μαθηματική Ανάλυση, αλλά απόκρυφους για τα μάτια μας και τις υπόλοιπες αισθήσεις μας. Δε μας ενδιαφέρει ωστόσο τι λένε οι αισθήσεις μας. Τα δημιουργήματα της σκέψης είναι αληθινά όταν είναι όμορφα. Και θα είμαστε σίγουροι γι' αυτά που λέμε αφού χρησιμοποιήσουμε τους τέσσερις κόσμους του Αριστοτέλη για τη νόηση, και κυρίως την αρχή του αποχρώντος λόγου.



Τεράστιες μαζες ύλης «πλέουν» μέσα σε απειρους χώρους σ' αυτό το μοντέλο μιας τυπικής περιοχής του Σύμπαντος. Ο δικός μας γαλαξιας σημειώνεται με έναν ασπρο κύκλο κατω αριστερά. Μια εξομοίωση και επεξεργασια αυτού του μοντελου με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστη δείχνει πως θα μπορούσε να μοιαζει το Σύμπαν εάν τα ουδετερόνια διέθεταν μάζα, κάτι που μερικοί επιστήμονες, υποπτεύονται ότι συμβαίνει.

ΤΑ ΠΡΩΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

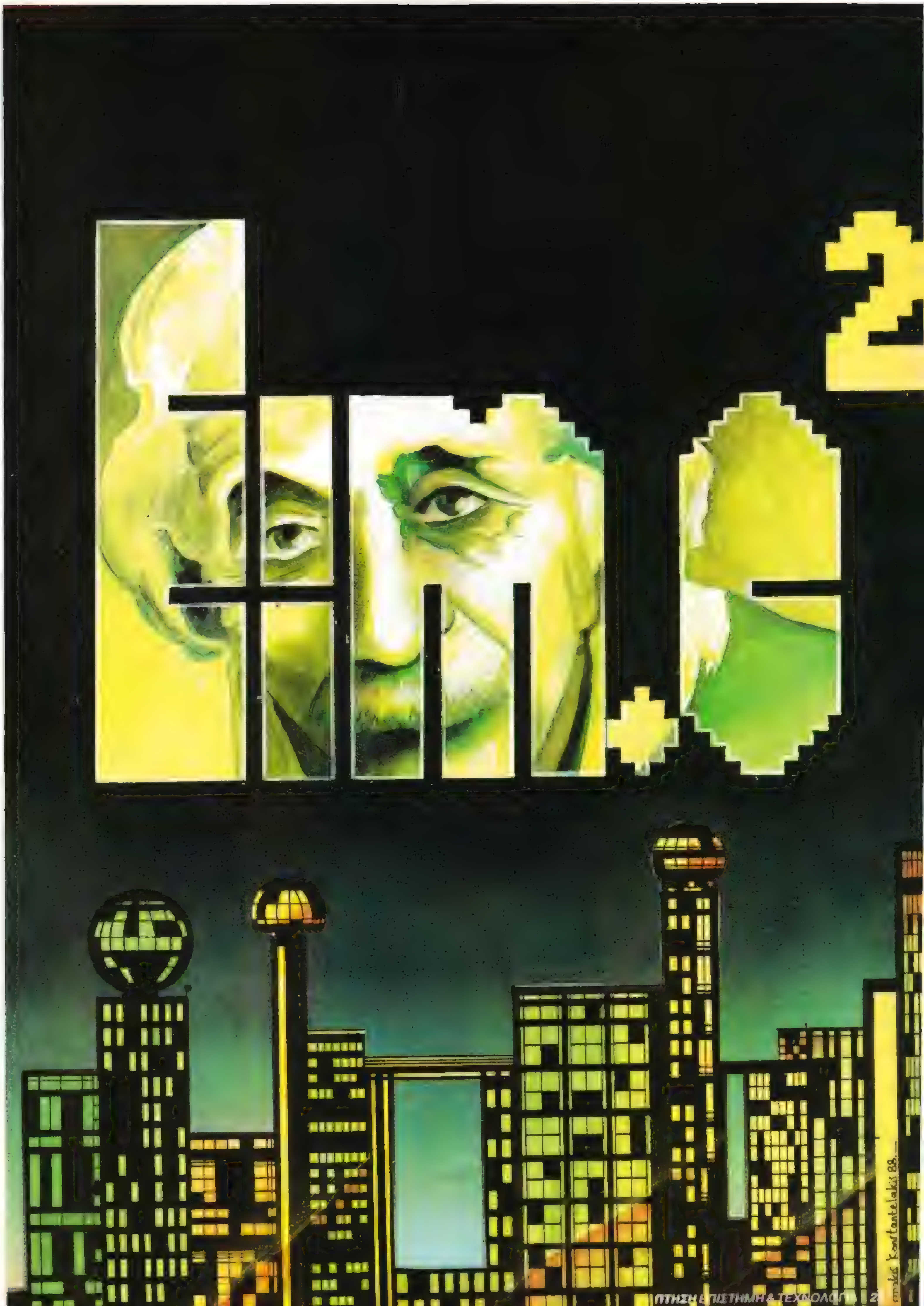
Για προθέρμανση ας δούμε το ακόλουθο πρόβλημα. Ας υποθέσουμε ότι ο χρόνος έχει δύο διαστάσεις έστω χ, ψ και ο χώρος καμιά, ή καλύτερα μας είναι αδιάφορος. Δηλαδή έχουμε να κάνουμε με μια Ευκλείδεια επιπεδομετρία του χρόνου. Κι ακόμη ας φανταστούμε ένα χρονικό σχήμα πάνω σ' αυτό το χρονοεπίπεδο. Έστω έναν κύκλο. Ενδιαφέρον σχήμα, έτσι;

Είναι αυτονόητο ότι η βασική μονάδα μέτρησης σ' ένα χρονικό άξονα είναι το second ενώ η μονάδα μέτρησης χρονικών επιφανειών θα είναι το sec^2 κατ' αναλογία με το m^2 του χώρου.

Είναι βέβαια πολύ δύσκολο να βρούμε ένα αντίστοιχο του χρονικού κύκλου στην καθημερινή ζωή. Ένας κύκλος είναι ένα σχήμα, που κάθε σημείο του απέχει εξίσου από το κέντρο του. Κάθε σημείο ενός κύκλου απεικονίζει μια ύπαρξη στο χώρο, μια οντότητα. Κάθε σημείο ενός χρονικού κύκλου απεικονίζει ένα γεγονός, κάτι που συνέβη, συμβαίνει ή θα συμβεί. Πρέπει να είναι σαφές ότι σ' ένα επίπεδο είτε χώρου είτε χρόνου, δεν υπάρχουν σχέσεις διάταξης, δεν υπάρχει μεγαλύτερο και μικρότερο, ή μάλλον σωστότερα δεν υπάρχουν προηγούμενο και επόμενο, παρελθόν και μέλλον. Έτσι όλα τα σημεία του κύκλου μας ισαπέχουν χρονικά από το γεγονός του κέντρου του κύκλου, έστω κατά 10 sec. Υπάρχει δηλαδή ένα σύνολο γεγονότων που συμβαίνουν 10 δευτερόλεπτα γύρω από κάποιο γεγονός αναφοράς. Προσέξτε όμως κάτι, τα γεγονότα αυτά δεν συμβαίνουν μόνο πριν ή μετά από το κεντρικό γεγονός αλλά και πλάι ή γύρω απ' αυτό.

Αν τώρα χαράξουμε πάνω στο χρονικό επίπεδο χ, ψ γραμμές ακτινωτά στον κύκλο, που περνούν από το κέντρο του, παρατηρούμε τα εξής: Πάνω σε μια μόνο γραμμή υπάρχουν μόνο δύο σημεία του κύκλου, και μάλιστα αντιδιαμετρικά. Δηλαδή δύο γεγονότα που συνέβησαν το ένα 10 sec πριν το κεντρικό γεγονός, και το άλλο 10sec μετά το κεντρικό γεγονός, και τα οποία φυσικά έχουν διαφορά 20 sec μεταξύ τους. Αυτό δηλαδή που συμβαίνει και στην καθημερινή μας ζωή. Κάθε ακτινική γραμμή αντιπροσωπεύει και ένα διαφορετικό καθημερινό κόσμο, μόνο που όλοι έχουν ένα κοινό γεγονός, το κέντρο του κύκλου.

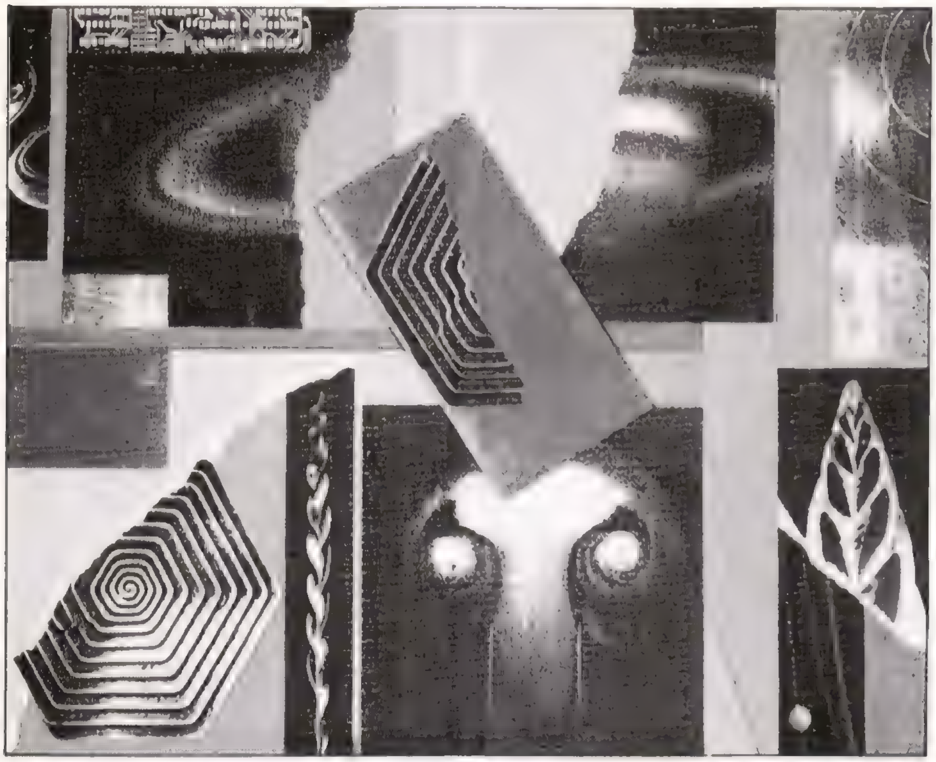
Θα μπορούσαμε να συνεχίσουμε την


makis Konstantelakis 88.

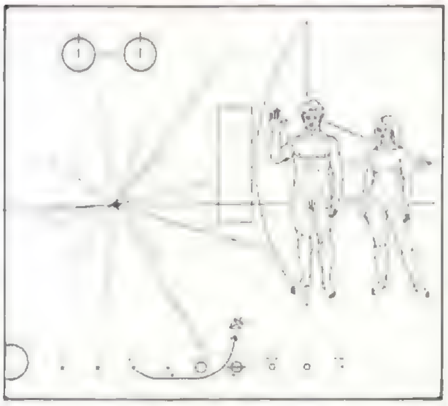
περιπλάνησή μας πάνω σ' αυτό το παράξενο επίπεδο βρίσκοντας για παράδειγμα με το Πυθαγόρειο θεώρημα τη χρονική απόσταση δύο γεγονότων διαφορετικών ευθειών — κόσμων, ή εξετάζοντας τη σχέση μιας χρονικής επιφάνειας μετρημένης σε sec^2 με την έννοια της επιτάχυνσης που έχει μονάδες m/sec^2. Ωστόσο δεν το κάνουμε, για να προχωρήσουμε σε άλλα επίπεδα και χώρους πιο ενδιαφέροντες.
Θα έχετε βέβαια προσέξει ότι ο χρόνος προχωράει μόνο προς τα εμπρός! Οι συγγραφείς επιστημονικής φαντασίας έχουν ασχοληθεί μέχρις εξάντλησης με το θέμα των ταξιδιών στο χρόνο, ή και με τον ολοκληρωτικό έλεγχο του χρόνου, με όλα τα παράδοξα που αυτό συνεπάγεται. Πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι οι νόμοι της κλασικής φυσικής δεν έχουν καμιά εξάρτηση με τη φορά ροής του χρόνου. Θεωρητικά ένα ταξίδι στο χρόνο κατά τα πρότυπα του H.G. Wells είναι δυνατό.
Υπάρχει ένα μέγεθος της Θερμοδυναμικής, που εκφράζει απόλυτα τη μονόδρομη πορεία του χρόνου. Η εντροπία. Εντροπία είναι ένα μέγεθος που σκοπός του είναι να δείξει το μέτρο της αναστρεψιμότητας ενός φαινομένου. Το πόσο δηλαδή είναι δυνατόν ένα γεγονός να επαναληφθεί με αντίθετη φορά. Αυτό είναι δυνατόν, μόνο αν η εντροπία μείνει σταθερή κατά τη διάρκεια του φαινομένου. Τότε αυτή η διαδικασία λέγεται ισεντροπική, και είναι πλήρως αντιστρεπτή. Όπως καταλαβαίνουμε κάτι τέτοιο είναι αδύνατο στο φυσικό κόσμο. Σε κάθε φαινόμενο υπάρχει μια μικρή ή μεγάλη αύξηση της εντροπίας, η οποία μας εξασφαλίζει με ψυχρή σιγουριά το θάνατο όχι μόνο το δικό μας αλλά και ολόκληρου του Σύμπαντος. Μια ανάλογη απόδοση της πορείας αυτής δίνεται από το Β' Θερμοδυναμικό αξίωμα. Αυτό μας λέει ότι η θερμότητα ποτέ δεν μεταφέρεται από μόνη της από έναν ψυχρό χώρο, σ' ένα θερμό χώρο. Ροή θερμότητας υπάρχει δηλαδή μόνο από το θερμό σώμα προς το ψυχρό, ενώ για το αντίθετο πρέπει να καταναλώσουμε έργο. Αυτό συμβαίνει σ' ένα ψυγείο ή μια αντλία θερμότητας όπου με δαπάνη ενέργειας μεταφέρουμε θερμότητα από έναν ψυχρό χώρο, σ' ένα θερμό. Στον κόσμο μας οι ακραίες καταστάσεις δεν είναι αρεστές. Ο ήλιος ψύχεται συνεχώς θερμαίνοντας τη μεσοαστρική ύλη σε μια απελπισμένη πορεία προς μια ομογενή κατανομή της ενέργειας, και μια σταθεροποίηση της θερμοκρασίας του Σύμπαντος σε μερικούς βαθμούς πάνω απ' το απόλυτο μηδέν. Ενεργειακά το Σύμπαν είναι μια σούπα που έχει αφεθεί να κρυώσει. Εδώ όμως σταματά η αφήγηση της αδυσώπητης πορείας προς τη στασιμότητα, και αρχίζει η περιπλάνηση σε μια πιο δυναμική όψη του κόσμου. Στη Γεωμετρία του.

Ο ΧΩΡΟΣ

Ο χώρος δεν είναι τίποτα άλλο παρά το



Η πολυπλοκότητα του κόσμου που μας περιβάλλει οδήγησε σε μια ποικιλία διαφορετικών γεωμετριών, κάθε μια από τις οποίες ερμηνεύει διαφορετικά το χώρο και τα όσα συμβαίνουν μέσα σ' αυτόν.

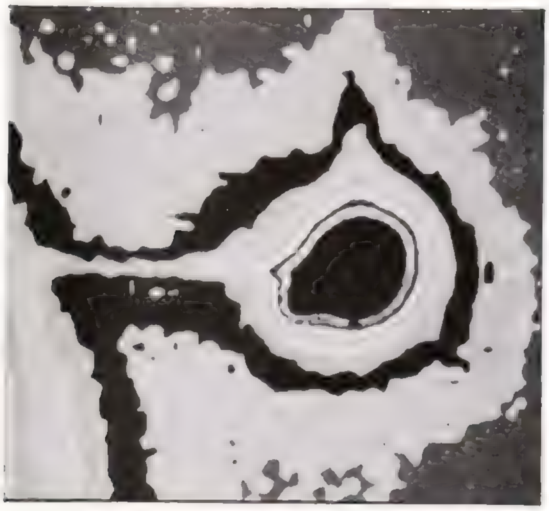


Το διαστημόπλοιο Παιονίρ 10 μεταφέρει στην ατέρμονη πορεία του προς τα άστρα μια πλάκα διαστάσεων 6×9 ιντσών με ένα μήνυμα προς εξωγήινους πολιτισμούς. Το μήνυμα είναι έτσι γραμμένο ώστε να δίνει πληροφορίες για το χρόνο και τον τόπο εκτόξευσης του Παιονίρ 10, καθώς και για τον πολιτισμό της Γης. Αυτό το επιτυγχάνει σημειώνοντας με δυαδικό σύστημα τη θέση 14 γνωστών pulsars τη στιγμή τις εκτόξευσης, σε σχέση με τη Γη.

δοχείο της ύπαρξής μας. Η οντότητα του κόσμου που περικλείει το Σύμπαν, αλλά ταυτόχρονα και το περιεχόμενο του Σύμπαντος.
Ο άνθρωπος σαν τρισδιάστατο ον έχει άμεση αντίληψη μόνο των τριών πρώτων διαστάσεων. Μπορεί να «δει» μηδενοδιάστατα, μονοδιάστατα, δισδιάστατα και τρισδιάστατα αντικείμενα χωρίς πολλή προσπάθεια. Ωστόσο δεν σταματούν όλοι στην 3η διάσταση. Υπάρχουν βιβλία όπως τα «The Fourth Dimension» και «A new era of thought» του C.H. Hinton, που διαπραγματεύονται θέματα της 4ης διάστασης. Ο Hinton στα βιβλία αυτά αναπτύσσει με λεπτομέρειες μια μέθοδο κατασκευής τετραδιάστατων κατασκευών με τη χρησιμοποίηση εκατοντάδων κύβων.
Ας αρχίσουμε όμως από την αρχή. Ένας χώρος μηδενικής διάστασης αποτελεί ένα σημείο. Ένα μαθηματικό σημείο χωρίς διαστάσεις, χωρίς δυνατότητα να το μετρήσουμε, χωρίς αλληλεπίδραση με το περιβάλλον του. Στην ουσία μια μηδενοδιάστατη ύπαρξη δεν είναι καν ύπαρξη. Είναι μια εκφυλισμένη οντότητα.
Αν παραθέσουμε άπειρες τέτοιες εκφυλισμένες οντότητες τη μια δίπλα στην άλλη παίρνουμε μια μονοδιάστατη ύπαρξη. Μια ευθεία. Ένας τέτοιος χώρος μιας διάστασης προβλέπει κίνηση μόνο μπροστά-πίσω, και η μόνη διαφοροποίηση των μονοδιάστατων αντικειμένων που φιλοξενεί είναι το μήκος τους. Μια τομή του χώρου αυτού μας δίνει ένα σημείο δηλαδή ένα χώρο διάστασης μικρότερης κατά ένα. Ενώ μια παράθεση άπειρων χώρων μιας διάστασης, μας δίνει ένα δισδιάστατο χώρο, ένα επίπεδο.
Το επίπεδο είναι αρκετά κοντά στη σκέψη μας, και στην εικόνα του φυσικού κόσμου που έχουμε συνηθίσει. Πράγματι αν και είμαστε τρισδιάστατα όντα, χρειαζόμαστε πραγματικά προηγμένη τεχνολογία για να κινηθούμε ελεύθερα στην 3η διάσταση. Στην καθημερινή μας ζωή κινούμαστε σε επίπεδο, και οι οπτικές μας εικόνες είναι επίπεδες. Κανείς δεν κατάφερε ακόμη να δει ταυτόχρονα το πρόσωπο και την πλάτη του συνομιλητή του. Η όρασή μας είναι δισδιάστατες τομές ενός τρισδιάστατου κόσμου.
Ωστόσο αν και το επίπεδο είναι απειροστού μεγέθους σε σχέση μ' ένα τρισδιάστατο χώρο μπορούμε να συναντήσουμε όμορφα προβλήματα σ' αυτό.
Αξίζει ν' αναφέρουμε πρώτη την αναφορά του Πλάτωνα στους δεσμώτες του σπηλαίου, στην αρχή του 7ου βιβλίου της «Πολιτείας». Κατά τον Πλάτωνα λοιπόν ας φανταστούμε ανθρώπους αλυσοδεμένους για όλη τους τη ζωή μέσα σε μια σπηλιά, με την πλάτη τους στραμμένη στην είσοδο της σπηλιάς. Όλη τη ζωή που εκτυλίσσεται πίσω από την πλάτη τους, αυτοί τη βλέπουν απεικονιζόμενη στις δύο διαστάσεις σαν σκιές στο τοίχωμα. Άνθρωποι γελούν και κινούνται πίσω τους, και αυτοί το βλέπουν καθαρά, νομίζοντας ότι αυτή είναι η πραγματική διάσταση του κόσμου. Αν κάποιος τους σπάσει τα δεσμά και τους δείξει την πραγματική όψη του κόσμου, το πιθανότερο είναι να εφαρμόσουν πάνω του κάποια καινούργια Ιερά Εξέταση.
Ας φανταστούμε τώρα ένα πραγματικά επίπεδο κόσμο. Έναν κόσμο σαν ένα πολύ λεπτό φύλλο χαρτιού με τεράστιο πλάτος και μήκος. Και φανταστείτε ότι ο κόσμος αυτός κατοικείται από νοήμονα όντα που όμως δεν έχουν καμιά επίγνωση της έλλειψης πάχους τους. Χρησιμοποιούν την επιπεδομετρία, μόλο που μερικοί μαθηματικοί τους μιλούν για έναν τρισδιάστατο κόσμο που αυτοί δεν μπορούν να φανταστούν. Έχουν αναπτύξει τη Χημεία, και αναπαριστούν σύνθετα μόρια σαν ενώσεις απλών ατόμων με γραμμές-δεσμούς που

δεν τέμνονται, όπως δηλαδή εμείς αναπαριστούμε το μεθάνιο στο χάρτι σαν ένωση ενός ατόμου άνθρακα με τέσσερα άτομα υδρογόνου. Όμως κάποια στιγμή οι Χημικοί τους φτάνουν σ' ένα άλυτο πρόβλημα. Πώς θα γίνει η αναπαράσταση ενός μορίου του στοιχείου P_3N_3. Σ' αυτό κάθε άτομο αζώτου ενώνεται μ' ένα δεσμό με κάθε άτομο του φωσφόρου. Είναι αδύνατο στο επίπεδο να ενώσεις κάθε ένα από τρία σημεία με τρία άλλα σημεία με συνολικά 9 ευθείες που δεν τέμνονται. Το πρόβλημα αυτό παραμένει άλυτο, μέχρι την εμφάνιση ενός μικρού δισδιάστατου Αϊνστάιν, που τα εξηγεί όλα, με την παραδοχή ενός τρισδιάστατου συνεχούς του οποίου τομή αποτελεί ο κόσμος του. Λύνει το πρόβλημα κατανέμοντας τα άτομα του φωσφόρου και του αζώτου στην επιφάνεια ενός απίθανου σχήματος, μιας τρισδιάστατης





Παιχνίδια του χωροχρονου με γαλαξιες και κβαζαρς Στη μεγάλη φωτογραφία, μετά από ειδική χρωματική επεξεργασία, βλέπουμε το μεγαλο σπειροειδή γαλαξία NGC-4319 να είναι «συνδεδεμένος» με το κβάζαρ Μαρκαριαν 205. Αλλα συμφωνα με τη μετατοπιση του ερυθρου φασματος, το κβαζαρ θα επρεπε να απεχει 280 μεγαπαρσέκς από το γαλαξία! Και ομως τα δυο σώματα εμφανίζονται να συνδέονται. Στη μικρη φωτογραφία βλέπουμε ενα κλόουζ-απ της «γέφυρας» μεταξύ των δύο σωματων. Η ανακάλυψη αυτη θέτει ίσως σε αμφισβητηση τη θεωρία του Hubble που οριζει τις αποστάσεις και την ταχυτητα απομακρυνσης μεταξυ των γαλαξιων.

σφαίρας!
Οι δικοί μας γήινοι χημικοί αποκλείεται να κάνουν ποτέ μια ανάλογη παραδοχή τετραδιάστατου συνεχούς, αν συνεχίσουν να χρησιμοποιούν γραμμές ή δυνάμεις που δρουν πάνω σε μια γραμμή, σαν δεσμούς μεταξύ ατόμων. Κι αυτό γιατί υπάρχει ένα βασικό θεώρημα της θεωρίας των διαστάσεων που μας λέει ότι οποιοδήποτε αντικείμενο που συντίθεται από γραμμές (wire frame για τους χρήστες Η/Υ) μπορεί να απεικονιστεί σ' ένα τρισδιάστατο σύστημα συντεταγμένων, ή αλλιώς μπορεί τοπολογικά να μετασχηματιστεί σ' ένα τρισδιάστατο αντικείμενο.

Προβλήματα θα προέκυπταν αν οι χημικοί ήταν αναγκασμένοι να χρησιμοποιήσουν επιφάνειες αντί για ευθύγραμμα τμήματα σαν δεσμούς μεταξύ ατόμων

Αλήθεια μπορείτε να σκεφτείτε την ύπαρξη κόμπων σε ένα δισδιάστατο σύμπαν; Ένα σχοινί είναι κατά κάποιο τρόπο ένας μονοδιάστατος χώρος, που μπορεί να καμπυλωθεί σε οποιαδήποτε ανώτερη διάσταση. Πώς νομίζετε ότι μπορείτε να το δέσετε κόμπο χωρίς να χρησιμοποιήσετε την τρίτη διάσταση (π.χ. κάνοντας ότι θέλετε έχοντας το σχοινί μόνιμα σε επαφή με την επιφάνεια ενός τραπεζιού). Απλώς δεν μπορείτε. Για να δέσετε κόμπο ένα σχοινί, μια μονοδιάστατη ύπαρξη, χρειάζεστε δύο διαστάσεις παραπάνω. Όμοια για να δέσετε κόμπο μια επιφάνεια (προσοχή, όχι π.χ. μια κορδέλα, αλλά μια πλήρη δισδιάστατη επιφάνεια), χρειάζονται 5 διαστάσεις, ενώ για να δέσετε κόμπο ένα τρισδιάστατο χώρο χρειάζεστε 7 διαστάσεις, και έχει αποδειχθεί ότι αυτό συνεχίζεται και σε ανώτερες διαστάσεις!

ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΗΜΑ

Μέχρι τώρα ασχοληθήκαμε χωριστά με το χρόνο και το χώρο, θεωρώντας την κάθε έννοια χωριστή και αυθύπαρκτη οντότητα. Στις αρχές όμως του αιώνα μας ο Αϊνστάιν δήλωσε σαφώς, ότι ο χρόνος δεν είναι τίποτα παραπάνω από μια επιπλέον διάσταση του χώρου. Δηλαδή ζούμε μέσα σ' έναν τετραδιάστατο χώρο του οποίου η μια διάσταση ο χρόνος τυχαίνει να έχει ορισμένες ιδιαιτερότητες.

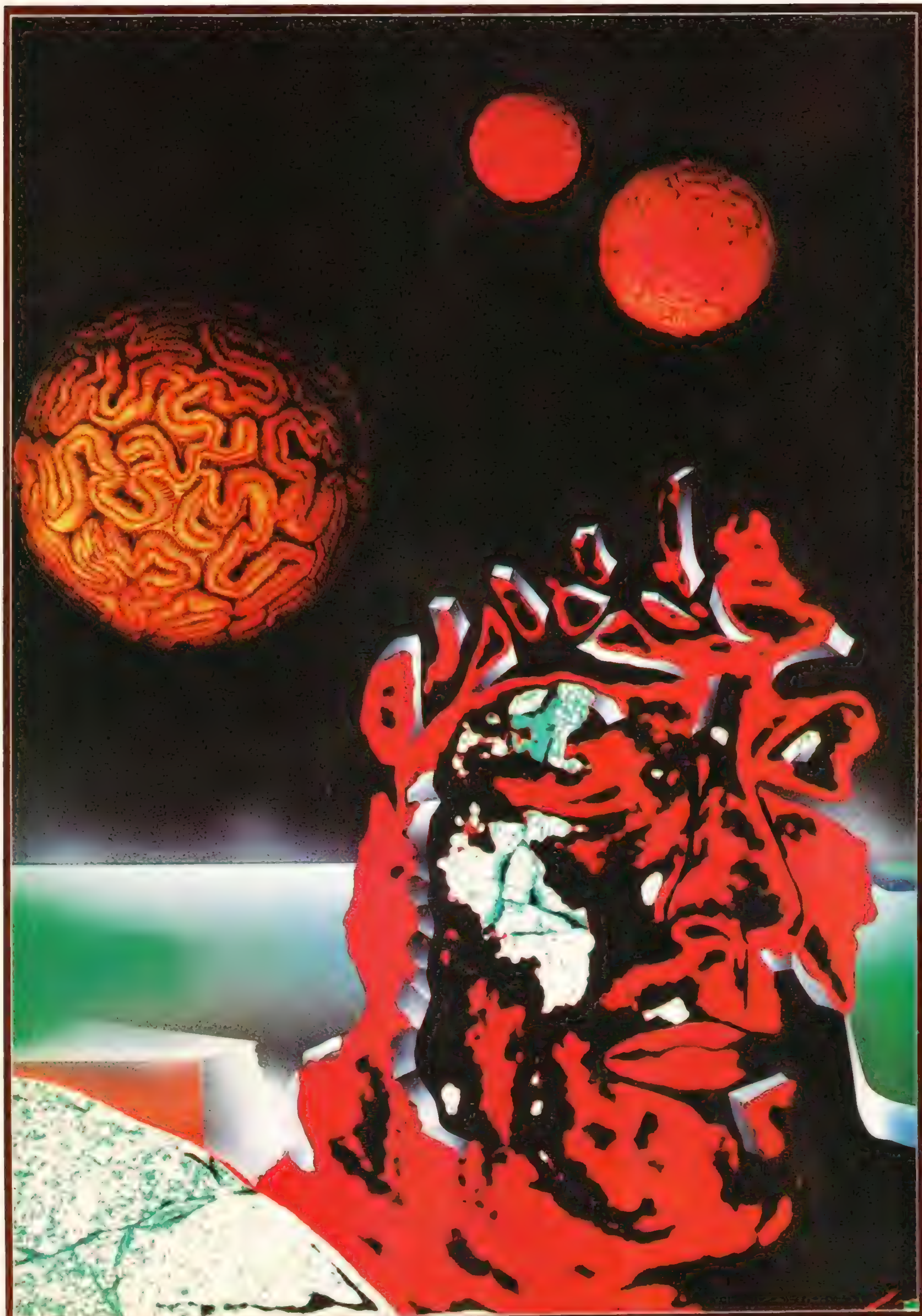
Σ' ένα τέτοιο πλαίσιο αναφοράς, κάθε ύπαρξη ή γεγονός καθορίζεται από 4 αριθμούς. Για παράδειγμα, αν θέλουμε να προσδιορίσουμε τη θέση της Αθήνας, θα αναφέρουμε το γεωγραφικό μήκος και πλάτος, το ύψος από κάποιο σημείο αναφοράς π.χ. την επιφάνεια της θάλασσας, και το χρόνο που έχει περάσει από κάποιο γεγονός αναφοράς έστω τη γέννηση του Χριστού. Οποιοδήποτε από τα παραπάνω στοιχεία παραλειφθεί, κάνει αδύνατη την εύρεση της Αθήνας. Κι αν το να βρείτε την Αθήνα του 1988 σας φαίνεται κάτι απλό, προσπαθήστε να δώσετε επαρκή στοιχεία σ' ένα εξωγήινο κάτοικο άλλου γαλαξία, για να καταφέρει να εντοπίσει τη Γη μέσα στις αχανείς εκτάσεις του χώρου-χρόνου. Το πρόβλημα αυτό αντιμετώπισε ο Carl Sagan όταν σχεδίαζε τη γνωστή σε όλους πλάκα, που μεταφέρει ο Πρωτοπόρος 10 στην ατέρμονη πορεία του προς τα άστρα.

Η πλάκα αυτή είναι κατασκευασμένη από αλουμίνιο επιφανειακά ανοδιωμένο με χρυσό. Είναι διαστάσεων 6×9 ιντσών και είναι στερεωμένη στα στηρίγματα της κεραίας του Pioneer 10. Μεταφέρει ένα μήνυμα του πολιτισμού που εκτόξευσε το διαστημόπλοιο, προς οποιονδήποτε εξωγήινο παραλήπτη. Το πρόβλημα του Sagan λοιπόν, ήταν ο χωρο-χρονικός προσδιορισμός του πλανήτη εκτόξευσης της μηχανής. Δεν μπορούσε βέβαια να προσδιορίσει το χρόνο εκτόξευσης με βάση την ημερομηνία γέννησης του Χριστού! Πάνω στην πλάκα πέραν των άλλων είναι σχεδιασμένες ακτινωτές γραμμές υπό μορφή έκρηξης. Αυτές αντιπροσωπεύουν τις θέσεις 14 pulsars τη στιγμή της εκτόξευσης, σε σχέση με τη Γη. Οποιοσδήποτε εξωγήινος πολιτισμός περισυλλέξει το μήνυμα, θ' αναρωτηθεί πότε μπορούσε κανείς να δει 14 pulsars σ' αυτήν τη σχετική θέση, αλλά ακόμη και το από πού είχε γίνει η παρατήρηση, ακόμη κι αν η απόσταση που έχει φτάσει το διαστημόπλοιο είναι δισεκατομμύρια χρόνια και εκατομμύρια έτη φωτός μακριά από τη Γη. Να ένα πλαίσιο μέτρησης χώρου και χρόνου ανεξάρτητο από τα ασήμαντα γεγονότα που συμβαίνουν στην επιφάνεια ενός μικρού γαλάζιου πλανήτη.

Ωστόσο η θεωρία της σχετικότητας προχωράει πολύ πιο μακριά θέτοντας ερωτήματα όχι μόνο του τρόπου μέτρησης ορισμένων μεγεθών, αλλά αμφισβητεί και τη σταθερή ύπαρξή τους. Για παράδειγμα το μήκος. Για την καθημερινή ζωή το μήκος είναι μια χαρακτηριστική ιδιότητα οποιασδήποτε ύπαρξης. Κι όμως το μήκος, η αντιστοιχία δηλαδή του μεγέθους ενός αντικειμένου στον ένα άξονα του χωρο-χρόνου, μεταβάλλεται με την ταχύτητα κίνησης σ' αυτόν τον άξονα σε σχέση με τον ακίνητο παρατηρητή. Ο χρόνος μεταβάλλεται κι αυτός, επιβραδυνόμενος με την αύξηση της ταχύτητας, και ακινητοποιούμενος όταν η ταχύτητα φτάσει την ταχύτητα του φωτός.

Εκεί όμως που πραγματικά αλλάζει η γεωμετρία του χώρου-χρόνου είναι όταν έχουμε ύπαρξη μάζας και συνεπώς βαρυτικό πεδίο. Δύο πολύ γνωστά θεωρήματα της γεωμετρίας είναι ότι «Το μήκος της περιφέρειας ενός κύκλου

98 ▸



Ο ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ
Ο ΜΥΣΤΗΡΙΩΔΗΣ ΑΓΝΩΣΤΟΣ

Η κινητήρια δύναμη της ανθρώπινης ιστορίας και εξέλιξης ήταν, είναι και θα είναι αυτό το μοναδικό μεγαλούργημα: Ο ανθρώπινος εγκέφαλος. Οι σκέψεις και οι απόψεις που ακολουθούν, προσπαθούν να λύσουν μερικές απορίες γύρω από τη λειτουργία και τη σπουδαιότητα αυτού του εκπληκτικού οργάνου στο μυστήριο της ζωής...

του Θανάση Βέμπου

Οι διαστημικές μας εξερευνήσεις, μας επιφύλαξαν πολλές εκπλήξεις. Μας έφεραν πρόσωπο με πρόσωπο, με αινίγματα και θαύματα που ποτέ το ανθρώπινο γένος δεν είχε ονειρευτεί. Φωτογραφίσαμε την καυτή έρημο της Αφροδίτης, ενός άγριου βραχοσπαρμένου τοπίου που ψήνεται σε μια θερμοκρασία πολλών εκατοντάδων βαθμών, στο βυθό ενός ωκεανού από διοξείδιο του άνθρακα, σε πίεση εκατό ατμοσφαιρών. Σκάψαμε το κόκκινο χώμα του Άρη και αναποδογυρίσαμε πέτρες για να βρούμε κρυπτοβιοτικές μορφές ζωής. Οι αστροναύτες μας πάτησαν στη Σελήνη, έκαναν μακρινούς περιπάτους με ειδικά οχήματα και έφεραν μισό τόννο βράχων στη Γη. Με τις κάμερες των διαστημικών βολιστήρων, είδαμε τις γεμάτες με κρατήρες πεδιάδες του Ερμή, τα ηφαίστεια της Ιούς να εκσφενδονίζουν λιωμένο θειάφι στο διάστημα, τους γαλάζιους πάγους στο Γανυμήδη, την Ευρώπη και την Καλλιστώ και τα καφετιά οργανικά σύννεφα του Δία, να οργώνονται από ηλεκτρικές εκκενώσεις. Είδαμε ακόμα κοντινά πλάνα των δακτύλιων του Κρόνου και την παχιά ομίχλη που καλύπτει τον Τιτάνα, κρύβοντας ένα αινιγματικό τοπίο και ίσως διαδικασίες που οδηγούν σε κάποια μορφή ζωής. Τέλος, είδαμε οράματα τόσο απόμακρα, όπως οι δορυφόροι κι οι δακτύλιοι του Ουρανού και εισχωρήσαμε σε τόσο εξωτερικά μέρη, όπως ο πυρήνας του κομήτη του Χάλεϊ...

Κι όμως αν με τις εξερευνήσεις μας, φτάσαμε σε τοποθεσίες του ηλιακού συστήματος, που μέχρι πριν λίγες δεκαετίες αποτελούσαν άπιαστα όνειρα, μόλις τώρα έχουμε αρχίσει να εξερευνούμε συστηματικά και να μελετούμε σοβαρά τους κόσμους του εσωτερικού διαστήματος, τους κόσμους του ανθρώπινου εγκέφαλου και ψυχισμού.

Οι ανεξερεύνητες δυνατότητες, του περισσότερου πολύπλοκου πράγματος στο γνωστό Σύμπαν, του ανθρώπινου εγκέφαλου, κρύβουν θαύματα και δυνατότητες, σχεδόν απεριόριστες. Για να πάρουμε όμως μια γεύση, θα αναφερθούμε πολύ συνοπτικά σε ορισμένα στοιχεία που αφορούν το νευρικό σύστημα, για την πληρέστερη κατανόηση όσων θα αναφέρουμε παρακάτω.

Κατ' αρχήν, πρέπει να αναφέρουμε ότι το νευρικό σύστημα, που αποτελείται από τα νευρικά κύτταρα (νευρώνες) και τη νευρολογία, λειτουργεί σαν σύστημα αγωγής των νευρικών διεγέρσεων. Οι νευρώνες, είναι τα πιο επιμήκη κύτταρα οποιουδήποτε ανθρώπινου ιστού, εκτός από το μυϊκό. Διαθέτουν προεξοχές (δενδρίτες) από τις οποίες η μεγαλύτερη ονομάζεται νευρίτης και περιβάλλεται από θήκες (έλυτρα).

Όπως βλέπουμε στον πίνακα 1, το νευρικό σύστημα, το διακρίνουμε σε εγκεφαλονωτιαίο και αυτόνομο. Το πρώτο περιλαμβάνει το Κεντρικό (ΚΝΣ) δηλαδή τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό και το Περιφερειακό που περιλαμβάνει εγκεφαλικά νεύρα και νωτιαία νεύρα τα οποία ξεκινούν αντίστοιχα από τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό. Το εγκεφαλονωτιαίο έχει τον έλεγχο των γραμμωτών μυϊκών ινών, δηλαδή αυτών που ελέγχονται συνειδητά (μυώνες χεριών, ποδιών, κλπ.) ενώ το αυτόνομο, τον έλεγχο των λείων μυϊκών ινών, δηλαδή αυτών που ελέγχει το ασυνείδητο (κίνηση καρδιακών μυών εντέρων και άλλων εσωτερικών οργάνων) και χωρίζεται σε συμπαθητικό και παρασυμπαθητικό. Τα δύο αυτά «τμήματα» πρέπει να λειτουργούν σε ισορροπία, το ένα εξισορροπώντας το άλλο, προκειμένου να επιτευχθεί η ισορροπημένη λειτουργία του οργανισμού.

> «Ο σημερινός εγκέφαλος είναι ο χθεσινός πουρές!»
>
> **Φέυνμαν**

Όπως αναφέραμε πριν, μια ελυτροφόρος αποφυάδα (νευρίτης) του νευρικού κυττάρου, δηλαδή μια νευρική ίνα, ενώνεται με το κυτταρικό σώμα ή με τις μικρότερες αποφυάδες του άλλου νευρικού κυττάρου κι έτσι, σχηματίζεται ένα δίκτυο, στο οποίο γίνεται η αγωγή των νευρικών διεγέρσεων, με μορφή ηλεκτρικού κύματος εκπόλωσης, το οποίο έχει ταχύτητα 100 μέτρων το δευτερόλεπτο. Η περιοχή που ένα κύτταρο συνδέεται με ένα άλλο, ονομάζεται σύναψη.

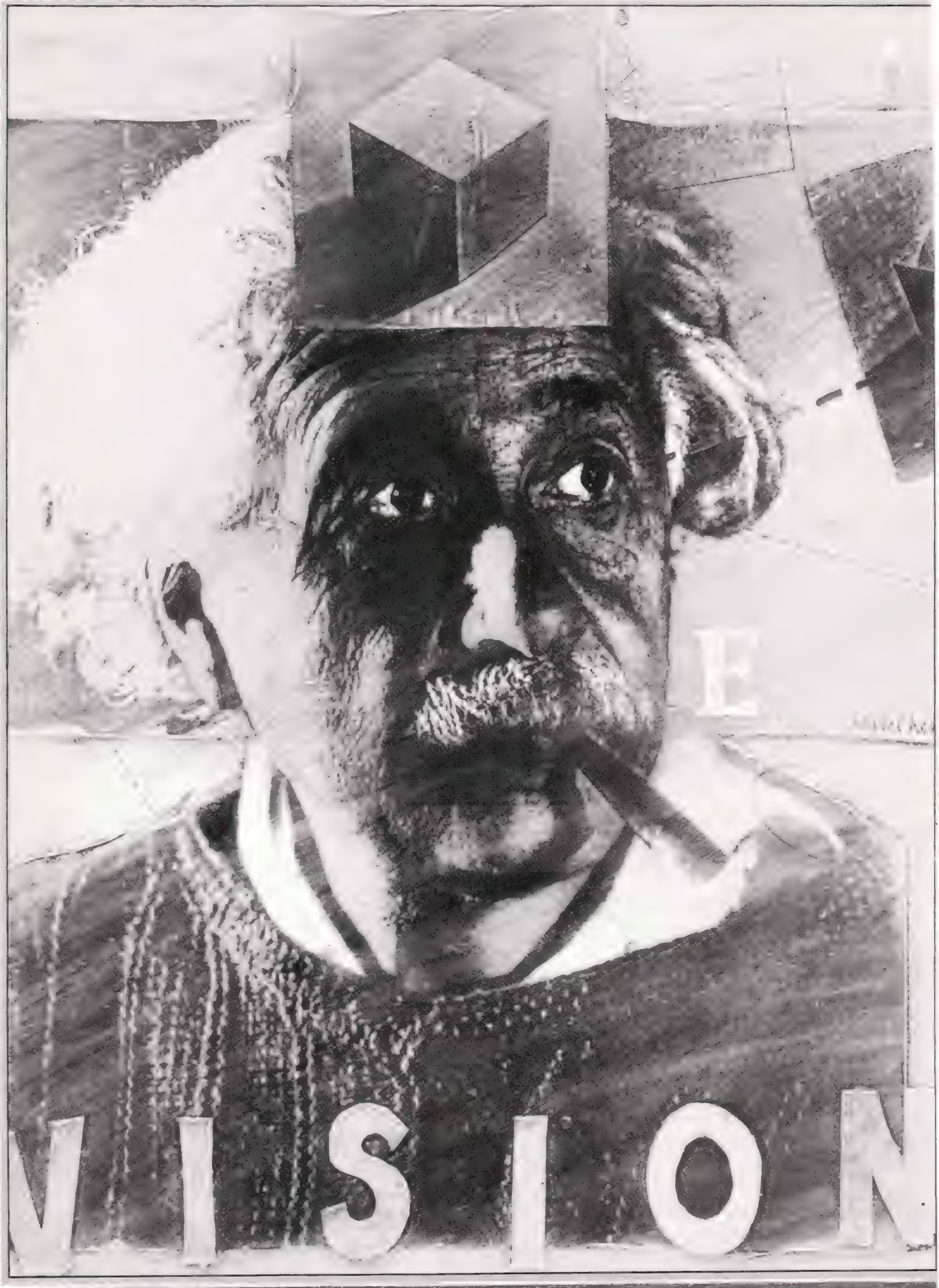
Ο ίδιος ο εγκέφαλος, αποτελεί μια τεράστια συσσώρευση νευρικών κυττάρων και τα κύρια τμήματά του είναι τα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια κι η παρεγκεφαλίδα. Το υπόλοιπο είναι το στέλεχος του εγκεφάλου, που αποτελείται από τον προμήκη μυελό, τη γέφυρα, το τετράδυμο, τα εγκεφαλικά σκέλη, το θάλαμο και τον υποθάλαμο.

Στο φλοιό των εγκεφαλικών ημισφαιρίων, βρίσκονται η έδρα της συνείδησης της σκέψης, της μνήμης, της βούλησης κλπ., καθώς και κινητικά κέντρα. Μια πλήρης περιγραφή της ανατομίας και της φυσιολογίας του εγκεφάλου, θα απαιτούσε έναν τεράστιο χώρο, γι' αυτό θα αρκεστούμε στα απολύτως στοιχειώδη.

Το σημαντικό, είναι ο αριθμός των κυττάρων και κατ' επέκταση των συνάψεων του ανθρώπινου εγκέφαλου, είναι κυριολεκτικά τεράστιος. Υπάρχουν δέκα ή περισσότερα δισεκατομμύρια νευρώνες και εκατό δισεκατομμύρια άλλα μικρότερα κύτταρα. Αν λάβουμε υπόψη μας τον αστρονομικό αριθμό των νευρικών συνάψεων που μπορούν να επιτευχθούν με τους τεράστιους αυτούς αριθμούς, αντιλαμβανόμαστε αμυδρά, το μέγεθος της περιπλοκότητας και των δυνατοτήτων του εγκεφάλου και το λόγο που αυτός είναι πολύ περισσότερο πολύπλοκος από το ίδιο το Σύμπαν των γαλαξιών και των νεφελωμάτων και φυσικά πολύ περισσότερο ανεξερεύνητος, παρόλο που βρίσκεται ασύγκριτα πιο κοντά μας – στην κυριολεξία μέσα μας!

Φυσικά το ενδιαφέρον για τη λειτουργία του εγκεφάλου και τη σχέση του με τις ανώτερες λειτουργίες του ανθρώπου (σκέψη, βούληση κλπ.) ήταν ανέκαθεν έντονο όσο και έκδηλο. Βασικά υπήρξαν δύο τάσεις έρευνας και θεώρησης. Ουσιαστικά αυτές οι δύο τάσεις υπάρχουν σε κάθε εκδήλωση της ανθρώπινης σκέψης, αλλά στην περίπτωση των ερευνών στο νευρικό σύστημα και στον εγκέφαλο, έχουν εξέχουσα σημασία.

Η πρώτη είναι η λεγόμενη **αναγωγιστική ή αναλυτική προσέγγιση**. Ερευνά τις ιδιότητες ενός συστήματος με βάση τις ιδιότητες των συσταστικών αυτού του συστήματος και των σχέσεων μεταξύ των συστατικών αυτών. Η αναλυτική προσέγγιση, υπήρξε η βάση της δυτικής επιστημονικής και φιλοσοφικής σκέψης και αν και έλυσε πολλά προβλήματα, δημιούργησε πολλά αδιέξο-


E
VISION

δα, που είναι έκδηλα, ιδιαίτερα στη σύγχρονη επιστήμη, που έχει φτάσει σε ένα κρίσιμο σημείο.
Η δεύτερη είναι ο **ολισμός.** Η ολιστική άποψη είναι αντίθετη με την αναγωγική προσπέλαση. Η ολιστική άποψη θεωρεί ότι το όργανο, ή γενικότερα το υποσύστημα (ή η λειτουργία του) δεν παρουσιάζει ενδιαφέρον, παρά μέσα στα πλαίσια ενός συνόλου ενός συστήματος ανώτερης τάξης, όπως ο οργανισμός, η ομάδα, το είδος, ο πληθυσμός. Στο καθένα απ' αυτά τα επίπεδα, «αναδύονται» ιδιότητες που δεν τις έχουν όλα τα στοιχεία που αποτελούν το κάθε σύστημα. Συνοπτικά, το «όλο» δεν είναι μόνο το άθροισμα των μερών που το συγκροτούν. Οι ολιστές αμφισβητούν την αξία της αναλυτικής προσπέλασης. Αν και δεν επικαλούνται πάντα την επέμβαση «βιταλιστικών» δυνάμεων, αρνούνται τη δυνατότητα αναγωγής των βιολογικών φαινομένων, σε φυσικοχημικά συστήματα.
Κοντολογίς, στην Τζοκόντα του Ντα Βίντσι, στην Γκουέρνικα του Πικάσσο ή στην Καπέλλα Σιξτίνα του Μιχαήλ Άγγελου, δεν μπορούμε να καθορίσουμε και να περιγράψουμε τη μαγεία του καλλιτεχνικού δημιουργήματος, καθορίζοντας έστω και με μεγάλη ακρίβεια, την ποσότητα των χρωμάτων και την ακριβή τους θέση. Αυτό είναι απόλυτα σωστό, και αποτελεί ένα καλό παράδειγμα του ότι το σύνολο διαθέτει ιδιότητες, περισσότερες από το άθροισμα των ιδιοτήτων των συστατικών του. Το ανθρώπινο σώμα δεν είναι μόνο ένα ορισμένο ποσοστό άνθρακα, αζώτου, οξυγόνου, υδρογόνου και άλλων στοιχείων. Είναι και το «θαύμα» της σκέψης ή των ψυχικών λειτουργιών.
Ο Άρθουρ Καίσλερ, εξετάζει με συνέπεια και θαυμαστή μεθοδικότητα το πρόβλημα, στο βιβλίο του «Πέρα από την αναγωγική θεωρία». Αναμφισβήτητα, ο σωστός δρόμος, δεν βρίσκεται ούτε στον αναγωγισμό, ούτε στον ολισμό, αλλά ούτε και κάπου στη μέση. Βρίσκεται στην ταυτόχρονη υιοθέτηση των δύο συστημάτων, στην υιοθέτηση δύο διαφορετικών όψεων του αντικειμένου.
Θα έχουμε πληρέστερη εικόνα, αν παραδεχτούμε πως ένα νόμισμα έχει δύο πλευρές —κορώνα και γράμματα. Ερευνώντας μόνο την «κορώνα» δεν θα δούμε ποτέ όλη την εικόνα. Το ίδιο ισχύει και για τα «γράμματα»... Ο φημισμένος Γάλλος φυσιολόγος Ζαν Πιερ Σανζέ, λέει σχετικά στο «Νευρωνικό Άνθρωπο»:
«Οι ολιστικές δοξασίες, παρά τη σπιριτουαλιστική (πνευματιστική) τους υπόσταση δεν πρέπει να απορριφτούν χωρίς εξήγηση. Αν και δεν μπορούμε να τις δεχτούμε σαν ικανές να "εξηγήσουν" τα φαινόμενα, μερικές φορές είναι χρήσιμες γιατί περιορίζουν την επέκταση των συμπερασμάτων της πειραματικής ανάλυσης και θέτουν έτσι καινούργια προβλήματα».
Ο ίδιος αναφέρει ότι μια άλλη προοδευτική κατεύθυνση ήταν ότι τα ανατομικά δεδομένα συσχετίστηκαν με τα δεδομένα της συμπεριφοράς, κι αναζητήθηκε η υλική βάση μιας λειτουργίας, στην αρχή ανεξάρτητα από τη νευρική λειτουργία, και κατόπιν δια μέσου αυτής της ίδιας νευρικής λειτουργίας. Από τον Αιγύπτιο χειρούργο ως τον Ηρόφιλο και τον Ερασίστρατο, από τον Γαληνό ως τον Νεμέσιο, από τον Γκαλ ως τον Μπροκά, η μέθοδος αυτή υπήρξε πάντα πλούσια σε ανακαλύψεις κι εξακολουθεί να δίνει καρπούς στα πιο προχωρημένα πεδία της σύγχρονης νευροβιολογίας. Επίσης τελικά όλες οι απόπειρες αναγωγής των νευρικών λειτουργιών σε φυσικά φαινόμενα, με την αναζήτηση φυσικοχημικών βάσεων στις λειτουργίες του εγκεφάλου, αποδείχτηκαν κατά γενικό κανόνα γόνιμες. Το «πνεύμα» στην αρχή, τα «ζωικά πνεύματα» αργότερα, και το «νευρικό ρευστό» γίνονται ζωικός ηλεκτρισμός, δυναμικό ενέργειας και τελικά μεταφορά ιόντων (ηλεκτρικά φορτισμένων σωματιδίων)...
Η σημερινή στάθμη των ερευνών στον εγκέφαλο, έχει φτάσει σε αξιοσημείωτα υψηλό επίπεδο. Ιδιαίτερα στο μοριακό επίπεδο, και σε συνδυασμό με τις εξελίξεις της γενετικής μηχανικής, ξανοίγεται ένα ευρύτατο μέλλον.
Σύμφωνα με τις πλέον πρόσφατες αντιλήψεις, ο εγκέφαλος εκκρίνει τη σκέψη, όπως το συκώτι εκκρίνει τη χολή. Κι αυτό γιατί η φύση δεν φαίνεται να έχει μεταφυσικές προκαταλήψεις.
Αυτό ήταν το βασικό συμπέρασμα, ενός συνεδρίου νευροβιολογων, που έγινε στις αρχές του 1987 στο Μπορντό. Κι όπως είπε ο οργανωτής του συνεδρίου, νευροενδοκρινολόγος Κλωντ Κορντόν, «το τείχος που είχε αναγείρει η φιλοσοφία ανάμεσα στην ύλη και το πνεύμα, έχει οριστικά καταρρεύσει. Διαθέτουμε πλέον όλες τις αποδείξεις ότι ο εγκέφαλος εκκρίνει τη σκέψη όπως το συκώτι εκκρίνει τη χολή, κάνοντας χρήση των αυτών φυσικοχημικών μηχανισμών». Βέβαια ο Κλωντ Κορντόν, δεν μπορεί να μας δείξει τη σκέψη πάνω στην αντικειμενοφόρο πλάκα ενός μικροσκοπικού παρασκευάσματος, έχει όμως βασικά δίκιο. Τα πεδία έρευνας πολλών διαφορετικών κλάδων έρευνας και φιλοσοφικής σκέψης, φαίνεται να ενοποιούνται. Η τάση αυτή της ενοποίησης, φαίνεται να είναι μια ολόκληρη Σύγκλιση όλων των ανθρώπινων εκδηλώσεων αυτήν την εποχή, αλλά θα μας δοθεί η ευκαιρία να αναφερθούμε σ' αυτόν τον τομέα, λίγες παραγράφους παρακάτω.
Στο συνέδριο υπογραμμίστηκε, ότι εδώ και είκοσι χρόνια, η επιστήμη έχει αρχίσει να αποκαλύπτει το κάλυμμα του εγκεφάλου, όπου γίνεται η επεξεργασία των ιδεών μας, των αισθημάτων μας και των αποφάσεών μας. Οι νευροβιολόγοι έχουν αρχίσει να επισημαίνουν τα μόρια που καθοδηγούν ή παρεμποδίζουν τη νευρολογική δραστηριότητα. Χάρη στα μικροηλεκτρόδια έχει επιτευχθεί ακόμα η ανάλυση της εγκεφαλικής δραστηριότητας ανά κύτταρα χωρίς τη βλάβη των τελευταίων. Επίσης, συνδυάζοντας τη ραδιενέργεια με την πληροφορική, είναι δυνατόν με τη χρήση ειδικών οθονών να παρακολουθείται και η συμπεριφορά του εγκεφάλου, όταν το άτομο διαβάζει, ακούει ή κάνει μια αριθμητική πράξη. Ορισμένοι ψυχίατροι έχουν υποθέσει ότι ακόμα και η φρενοβλάβεια αποτελεί χημική ανωμαλία, η οποία ενδέχεται να θεραπευτεί με τη χορήγηση των καταλλήλων φαρμάκων.
Άλλοι όμως όπως ο ψυχίατρος Πατρίς Μπουαγιέ του νοσοκομείου Σαιντ-Αν του Παρισιού, πιστεύουν ότι «παρά τις δοκιμές που έχουν γίνει, κανείς ακόμα δεν έχει επιτύχει να συνδέσει με βεβαιότητα τα κλινικά συμπτώματα με οργανικές ανωμαλίες...». Κι ο βιολόγος Ζαν-Ντιντιέ Βενσάν, προσθέτει σχετικά με τις γνώσεις μας για τον εγκέφαλο: «Το μόνο που έχουμε καταφέρει μέχρι σήμερα είναι να αποκρυπτογραφήσουμε το αλφάβητο. Τώρα μας μένει να ανακαλύψουμε το πιο απαραίτητο: τη γραμματική και το συντακτικό».
Ειδικά αυτήν την τελευταία δήλωση, θα εξετάσουμε λίγο αργότερα. Μια πρόσφατη και σημαντική ανακάλυψη όσον αφορά τον ανθρώπινο εγκέφαλο, είναι το ότι για να μεταβιβαστούν από το ένα κύτταρο στο άλλο τα διάφορα ηλεκτρικά σήματα, χρειάζονται και ειδικές χημικές ουσίες. Ο δρ Λέσλι Άιβερσεν, λέει ότι αυτές οι χημικές ενώσεις, εκτός από το να βοηθούν τα ηλεκτρικά σήματα να περάσουν από τα διάφορα νευρικά κύτταρα, έχουν και ρυθμιστικό ρόλο. Είναι το κλειδί για πολλές εγκεφαλικές ανωμαλίες. Κι ο δρ Άιβερσεν, παρατηρεί ότι ένα άρρωστο μυαλό, μπορεί να παρομοιαστεί με ένα αποσυντονισμένο ραδιόφωνο. Δεν του λείπει κάτι, αλλά δεν είναι δυνατόν να



Αναπαράσταση του ανθρώπινου εγκεφάλου από τον Vesalius, το Βέλγο ανατόμο του 16ου αιώνα. Διακρίνονται οι περιοχές στις οποίες είχε χωρίσει τον εγκέφαλο βασιζόμενος στις θεωρίες του Έλληνα φυσιογνώστη του 2ου αιώνα Γαληνού.



βρεθεί ο σταθμός στο ραδιόφωνο. Ο δρ Άιβερσεν ήταν επικεφαλής ερευνών στο Καίμπριτζ, αλλά τώρα είναι διευθυντής ενός τεράστιου υπερσύγχρονου νευρολογικού κέντρου στο Τέρλινγκ Παρκ της Αγγλίας, που χρηματοδοτήθηκε από τρεις μεγάλες φαρμακευτικές πολυεθνικές εταιρίες. Είναι χαρακτηριστικό ότι οι εταιρίες αντιλήφθηκαν ότι θα ήταν σημαντικό να δοθούν στους επιστήμονες τα απαραίτητα μέσα για να ανακαλύψουν ποιές ακριβώς είναι οι ουσίες εκείνες που προκαλούν τις νευρολογικές διαταραχές και πώς θα διορθωθούν αυτές με φάρμακα. «Τα τελευταία χρόνια», λέει ο δρ Άιβερσεν, «έχει γίνει μια πραγματική επανάσταση στον τομέα της χαρτογράφησης και της λειτουργίας του εγκεφάλου. Με διάφορα υλικά καταφέρνουμε να χρωματίσουμε τα νεύρα και με τα τελευταία μηχανήματα μπορούμε να παρακολουθήσουμε τις ηλεκτρικές δράσεις των επί μέρους κυττάρων, ώστε να μπορέσουμε να φτιάξουμε το χάρτη του εγκεφάλου! Έχουμε ακόμα καταφέρει να αναγνωρίσουμε 40 χημικούς αναμεταδότες των ηλεκτρικών σημάτων, εκεί που μέχρι πριν λίγα χρόνια, γνωρίζαμε μόνο 8-9. Με τον τρόπο αυτόν μπορούμε τώρα να πούμε πως ακριβώς τα διάφορα φάρμακα, επενεργούν στον εγκέφαλο».

> «Υπάρχει μια άποψη σύμφωνα με την οποία, τα ενστικτά μας, οι αγάπες και τα μίση μας, η αναπνοή μας, το φαγητό μας, ο ύπνος κι ο θάνατος, υπάρχουν γιατί μόνο έτσι επιτρέπουν την επιβίωση των μορίων του γενετικού μας υλικού. Μια άποψη σύμφωνα με την οποία ουσιαστικά δεν είμαστε παρά περιπλανώμενα θησαυροφυλάκια των νουκλεϊκών οξέων. Είτε μας αρέσει είτε όχι αυτός είναι ένας από τους λόγους για τους οποίους υπάρχουν οι άνθρωποι. Εξαιτίας της ευφυΐας μας, μπορεί να είμαστε κάτι παραπάνω, αλλά το πόσο παραπάνω είναι αναπάντητο ερώτημα».
>
> **Καρλ Σάγκαν**

Οι ερευνητές, ανακάλυψαν επίσης τη σημασία της ουσίας ντοπαμίνη στην περίπτωση της σχιζοφρένειας. Φάρμακα που περιορίζουν τα συμπτώματα της σχιζοφρένειας, αν δοθούν σε υπερβολικές δόσεις, φέρνουν μια κατάσταση σχετική με την ασθένεια του Πάρκινσον. Κι αντίστροφα φάρμακα για τη θεραπεία της νόσου του Πάρκινσον, σε υπερβολικές δόσεις, έχουν σαν αποτέλεσμα παραισθήσεις που πλησιάζουν αυτές των σχιζοφρενών. Ένας ακόμα τομέας ερευνών, είναι μια ομάδα χημικών αναμεταδοτών, που έχουν ξεχωριστή σύνθεση και πολλούς διαφορετικούς ρόλους. Λέγονται νευροπεπτίδια, κι ένα απ' τα πιο γνωστά είναι η εγκεφαλίνη. Ένα άλλο είναι η «ουσία P» που μεταδίδει τα σήματα του πόνου. Ο έλεγχος μιας τέτοιας ουσίας θα μπορούσε με τη σειρά του να επηρεάσει τη μετάδοση του πόνου, και μια τέτοια τεχνική θα ήταν ένα πολύ αποτελεσματικό αναλγητικό, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις ασθενών με τρομερούς πόνους, που δεν σταματούν με κανένα φάρμακο. Αυτό επίσης που έχει αποδειχτεί τελευταία, είναι πως μερικά κύτταρα καταστρέφονται από τα πολύ έντονα και γρήγορα μηνύματα που δέχονται. Αυτό ίσως να μπορούσε να εξηγήσει τα εγκεφαλικά επεισόδια. Ίσως στο μέλλον να μπορέσουμε να περιορίσουμε τέτοιες υπερβολικές διεγέρσεις κυττάρων, άρα να προλάβουμε την καταστροφή τους. Κι επειδή οι διεγέρσεις συνδέονται και με υπερπαραγωγή χημικής ουσίας ίσως και γι' αυτό να καταστρέφονται ολόκληρες ομάδες εγκεφαλικών κυττάρων, όπως συμβαίνει στις περιπτώσεις των νοσών του Πάρκινσον ή του Αλτσχάιμερ (στην τελευταία περίπτωση επέρχεται γεροντική ανοία, σε άτομα που δεν έχουν ξεπεράσει τα πενήντα τους χρόνια).

Ένα από τα μεγαλύτερα αινίγματα που αφορούν τις εγκεφαλικές λειτουργίες, είναι η μνήμη. Αν ανάγουμε όλες τις πληροφορίες που μπορεί να συσσωρεύσει ένας ανθρώπινος εγκέφαλος, κατά τη διάρκεια μιας ζωής, θα είχαμε έναν αριθμό από δυαδικές απεικονίσεις των πληροφοριών, έναν αριθμό από μπιτς (bits), παρόμοια με αυτά της μνήμης ενός κομπιούτερ. Αλλά στην περίπτωση του ανθρώπινου εγκεφάλου, η μνήμη είναι αφάνταστα μεγαλύτερη: στο δεδομένο χρονικό διάστημα που αναφέραμε, θα έχουμε μια συσσώρευση πληροφοριών κάπου ενός τετράκις εκατομμυρίου μπιτς! Δηλαδή αποθηκεύονται κάπου δέκα τρισεκατομμύρια μπιτς κάθε χρόνο, κι απ' αυτόν τον κολοσσιαίο αριθμό, ο εγκέφαλος πρέπει να ανακαλεί τον αριθμό των μπιτς που χρειάζεται, την κατάλληλη στιγμή. Το σύστημα προσπέλασης των δεδομένων, πρέπει να είναι πραγματικά τέλειο.

Σήμερα έχει διαπιστωθεί, ότι ο εγκέφαλος δεν αποθηκεύει τις μνήμες όπως τα βιβλία αποθηκεύονται σε μια βιβλιοθήκη. Οι μνήμες δεν είναι σταθερό υλικό. Η επικρατούσα αντίληψη είναι ότι ανταποκρίνονται σε δίκτυα νευρικών κυττάρων, δια μέσου των οποίων το ρεύμα περνάει ταχύτερα από άλλα δίκτυα. Είναι όμως άγνωστο γιατί μνήμες που θεωρούνται οριστικά χαμένες, ξαφνικά επανέρχονται στην επιφάνεια. Ή γιατί ορισμένα παιδιά, όσο κι αν προσπαθούν δεν καταφέρνουν να μάθουν τα μαθήματά τους; Αλλά η προσοχή που πιθανόν δεν δίνουν, φαίνεται πως δεν είναι απλώς θέμα θέλησης. Κανείς δεν έχει εξηγήσει επίσης πως συμβαίνει και μια νεαρή μητέρα ξυπνάει με το παραμικρό κλάμα του μωρού της. Φαίνεται ίσως, ότι υπάρχει ένα είδος ενοποίησης και συγχρονισμού, όχι άσχετου με τις νεώτερες αντιλήψεις της ψυχολογίας. Σε προηγούμενο άρθρο είχαμε αναφέρει το φαινόμενο του «συμπαρασυρμού», με το οποίο η καρδιά ενός μωρού, που κοιμάται στην αγκαλιά της μητέρας του, συγχρονίζεται με τους παλμούς της δικιάς της καρδιάς. Θα μπορούσαμε να το παραλληλίσουμε με το συντονισμό, τόσο στην κυματική όσο και στον ηλεκτρομαγνητισμό. Το φαινόμενο όμως έχει πολύ ευρύτερες εφαρμογές, και απίστευτα μεγαλύτερη σημασία.

Σύμφωνα με ορισμένες νεώτερες και

ΝΟΣΟΣ ΤΟΥ ΠΑΡΚΙΝΣΟΝ: ΧΗΜΙΚΑ ΑΙΤΙΑ

Στο κυρίως άρθρο, μιλήσαμε για τους χημικούς αναμεταδότες των ηλεκτρικών σημάτων στον εγκέφαλο, και γενικότερα στο νευρικό σύστημα. Ένα κλασικό παράδειγμα μιας ασθένειας που οφείλεται σε χημικές αλλαγές, είναι η νόσος του Πάρκινσον. Από νεκροψία ασθενών που έπασχαν από Πάρκινσον, βρέθηκε ότι ο εγκέφαλός τους παρουσίαζε μια σημαντική ανωμαλία. Του έλειπε η χημική ουσία ντοπαμίνη.

Όπως είναι γνωστό, το φάρμακο «Ελ Ντόπα», που δοκιμάστηκε με επιτυχία από τον Έλληνα γιατρό Γιώργο Κοτζιά, δημιούργησε ελπίδες για την αντιμετώπιση της νόσου. Ένα όμως καθαρά τυχαίο γεγονός που συνέβη στο νοσοκομείο της Σάντα Κάρλα της Καλιφόρνιας, στάθηκε καθοριστικό για τις περαιτέρω προόδους της ιατρικής πάνω στον τομέα αυτόν.

Μια μέρα, ένας νεαρός τοξικομανής, μεταφέρθηκε στο νοσοκομείο αυτό, με συμπτώματα της νόσου του Πάρκινσον, δηλαδή μυϊκό τρόμο, δυσκινησία των μυών και συσπάσεις του προσώπου. Το γεγονός ξένισε τους γιατρούς, που είχαν συνηθίσει να αντιμετωπίζουν τη νόσο σε άτομα άνω των 50 ετών, αλλά τα κρούσματα αυξήθηκαν στην ίδια περιοχή, ανάμεσα στον πληθυσμό των τοξικομανών. Η επιδημιολογική μελέτη της κατάστασης, οδήγησε στην αιτία του φαινομένου. Όλοι οι τοξικομανείς, είχαν προμηθευτεί ηρωίνη από έναν αυτοσχέδιο φαρμακοποιό της Καλιφόρνιας. Κάποιο λάθος στην παρασκευή, επέτρεπε σε μια χημική ουσία, την MPTP να παραμένει στο ναρκωτικό. Κι η ουσία αυτή προκαλούσε τα συμπτώματα της νόσου. Με βάση αυτά τα στοιχεία, οι γιατροί είδαν τις ελπίδες τους να αυξάνονται. Πολλοί επισήμαναν τις ομοιότητες της MPTP με μια σειρά χημικών ουσιών που χρησιμοποιείτο για αγροτικούς ψεκασμούς, ή που μολύνουν την ατμόσφαιρα γύρω από διάφορα εργοστάσια πετροχημικών.

Ο Καναδός επιστήμονας Α. Μπαρμπό, επικεφαλής του νευρολογικού κέντρου του παν/μίου του Μόντρεαλ, μελέτησε με την ομάδα του 5.000 περιπτώσεις ασθενών με Πάρκινσον, κι έβγαλε το συμπέρασμα οτι υπήρχε στατιστικά σημαντική σχέση της νόσου με διάφορα αντιπαρασιτικά που χρησιμοποιούνται σε ψεκασμούς αγροτικών εκτάσεων. Το ίδιο παρατήρησε και για ανθρώπους που ζούσαν κοντά σε εργοστάσια πετροχημικών ή κατασκευής χάρτου. Η ομάδα του ανακάλυψε όμως ότι και τα θύματα είχαν μια γενετική προδιάθεση για την ασθένεια... Πολλοί όμως διαφώνησαν. λέγοντας ότι η νόσος δεν έχει παρουσιάσει έξαρση τα τελευταία χρόνια, και ότι τα κρούσματα είναι κατά μέσον όρο τα ίδια με αυτά των αρχών του αιώνα, όταν δεν υπήρχαν οι νοσογόνες αιτίες. - Θ.Β.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ ΚΑΙ ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ

Πολλά έχουν ειπωθεί και γραφτεί για τη σχέση ανθρώπινου εγκεφάλου και ηλεκτρονικού υπολογιστή. Ο διάσημος επιστήμονας και συγγραφέας Ισαάκ Ασίμωφ, δίνει τη γνώμη του πάνω σ' αυτό.

Σύμφωνα με τον Ασίμωφ, η διαφορά ενός μυαλού και ενός κομπιούτερ, μπορεί να συνοψιστεί με μια μόνο λέξη: πολυπλοκότητα.

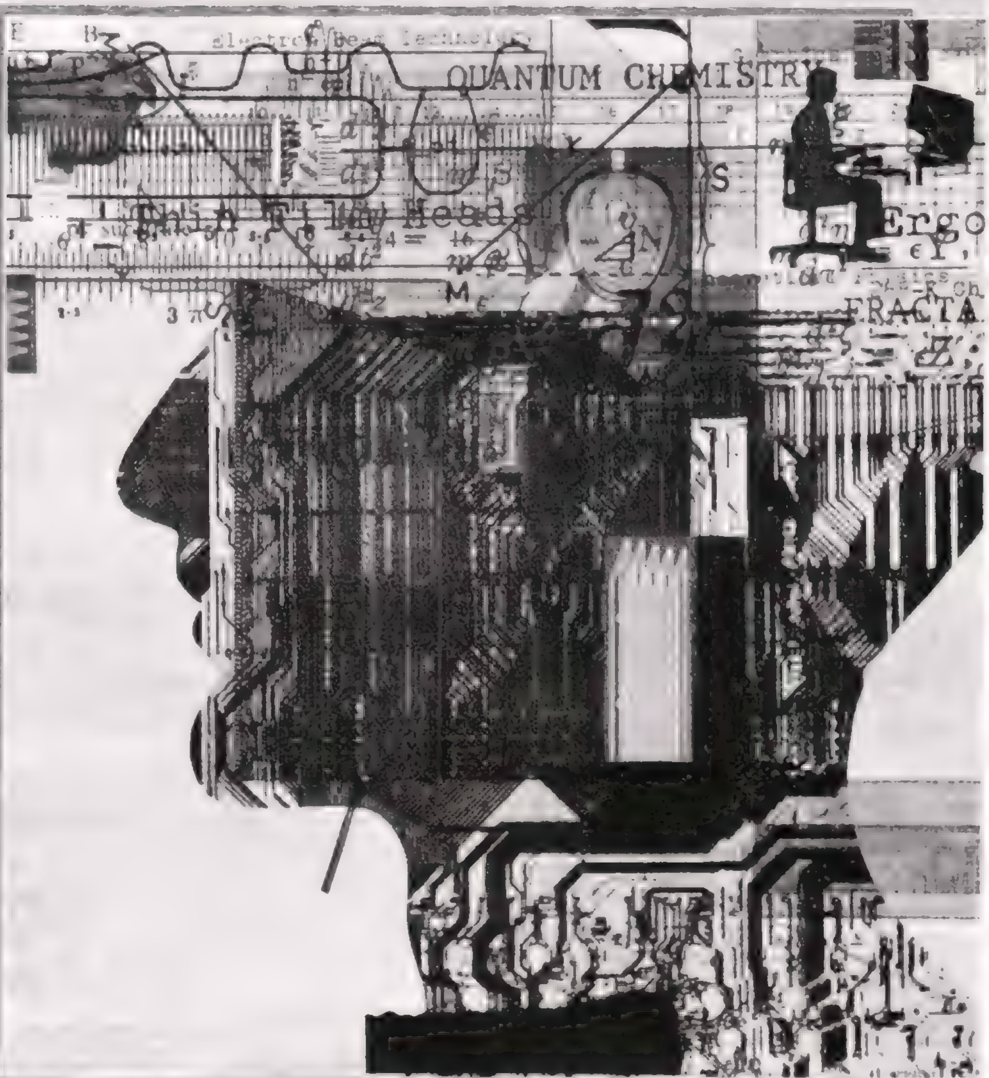
Ο μεγάλος εγκέφαλος των θηλαστικών, είναι το περισσότερο περίπλοκο πράγμα, με αυτό το μέγεθος, μέσα στο γνωστό Σύμπαν. Τα δισεκατομμύρια των κυττάρων του ενώνονται σε ένα τόσο τεράστιο δίκτυο, που μόλις τελευταία έχουμε αρχίσει να το ξεκαθαρίζουμε. Ακόμα και ο πιο περίπλοκος ανθρωποποίητος υπολογιστής, είναι ασήμαντος σε πολυπλοκότητα, μπροστά στον εγκέφαλο. Ακόμα περισσότερο το βιολογικό υπόβαθρο των εγκεφάλων, είναι ένας διακόπτης διπλής λειτουργίας, ενώ ένα εγκεφαλικό κύτταρο, έχει τρομακτικές [illegible] και ανεξερεύνητες δυνατότητες.

Μπορεί ένας κομπιούτερ να σκεφτεί; Αυτό εξαρτάται από τη σημασία που δίνουμε στη λέξη «σκέψη». Αν η επίλυση ενός μαθηματικού προβλήματος είναι «σκέψη», τότε ο κομπιούτερ σκέφτεται, και μάλιστα πολύ πιο αποδοτικότερα από έναν άνθρωπο. Φυσικά τα περισσότερα μαθηματικά προβλήματα επιλύονται με τη συνεχή επανάληψη συγκεκριμένων προτάσεων-αλγορίθμων. Έχει συχνά ειπωθεί ότι οι υπολογιστές επιλύουν διάφορα προβλήματα, επειδή «έτσι είναι προγραμματισμένοι». Μπορούν να κάνουν μόνο ό,τι τους λένε οι άνθρωποι να κάνουν. Αλλά πρέπει να αντιληφθούμε, ότι και οι ανθρώπινες δυνατότητες, εξαρτώνται άμεσα από έναν ανάλογο προγραμματισμό από τη στιγμή, που θα γονιμοποιηθεί το ανθρώπινο ωάριο. Βέβαια το δικό μας πρόγραμμα είναι τόσο ασύγκριτα περίπλοκο, ώστε η «σκέψη» να ορίζεται πλέον με όρους δημιουργικότητας, όπως η συγγραφή ενός μεγάλου θεατρικού έργου, η σύνθεση μιας μουσικής συμφωνίας, η διατύπωση μιας λαμπρής επιστημονικής θεωρίας, ή ακόμα και η απονομή ηθικής δικαιοσύνης. Κάτω απ' αυτό το πρίσμα, ο κομπιούτερ δεν σκέπτεται, και φυσικά, ούτε κι οι περισσότεροι άνθρωποι!

Είναι σίγουρο, ότι ένας εξαιρετικά περίπλοκος κομπιούτερ, θα έχει αυξημένη δημιουργική ικανότητα. Αν ήταν τόσο πολύπλοκος όσο ένα ανθρώπινο μυαλό, θα έκανε ό,τι ακριβώς κι ένα ανθρώπινο μυαλό. Σύμφωνα με τον Ασίμωφ, οποιαδήποτε άλλη υπόθεση, θα ήταν αυτή ότι το ανθρώπινο μυαλό περιέχει κάτι παραπάνω από αυτά που το αποτελούν. Το μυαλό αποτελείται από έναν αριθμό κυττάρων, σε ορισμένη σχέση μεταξύ τους, και ο κομπιούτερ από λογικά κυκλώματα, συνδεδεμένα με ανάλογες σχέσεις. Κάπου εδώ βρίσκεται και το όριο φυσικής-μεταφυσικής. Αν θέλουμε να θεωρήσουμε την κατάσταση ολιστικά, μπορούμε να παραδεχτούμε την ύπαρξη του «φαντάσματος στη μηχανή» όπως θα έλεγε κι ο Καίσλερ, ότι δηλαδή οι ιδιότητες του συνόλου, υπερβαίνουν το απλό άθροισμα των ιδιοτήτων των συνιστώντων μερών του. Είναι απλά θέμα υποκειμενικής εκλογής. Αναγωγικά, ο εγκέφαλος δεν περιέχει τίποτα περισσότερο από κύτταρα, νευρογλοία, και άλλες ουσίες. Με τον ίδιο τρόπο, ένας ζωγραφικός πίνακας, δεν είναι τίποτα περισσότερο από χρώματα, και πανί... Εξαρτάται από το πώς θέλουμε να βλέπουμε τα πράγματα. Στην περίπτωση του πίνακα όμως, καμιά λογική ή μαθηματική περιγραφή, δεν μπορεί να αποδώσει την ομορφιά του ή τα συναισθήματα που ενεργοποιούνται από το αντίκρυσμα του πίνακα. Μόνο έτσι ορίζεται το «φάντασμα της μηχανής», αυτή η αδιόρατη, αιθερική ιδιότητα του «κάτι παραπάνω». Παρόμοια, το αντίστοιχο φάντασμα στον εγκέφαλο είναι η σκέψη, κι η βούληση. Είναι αυτό που ο Ρόμπερτ Άντον Ουίλσον ονόμασε συνέργεια...

Πάντως, ανεξάρτητα από την εκλογή, ένας εξαιρετικά περίπλοκος εγκέφαλος μπορεί να σκέπτεται με τον ίδιο τρόπο με έναν άνθρωπο, και ακόμα πιο συναρπαστικό, να είναι το ίδιο απρόβλεπτος! Θα μπορούσαμε ποτέ να κατασκευάσουμε έναν τόσο πολύπλοκο εγκέφαλο;

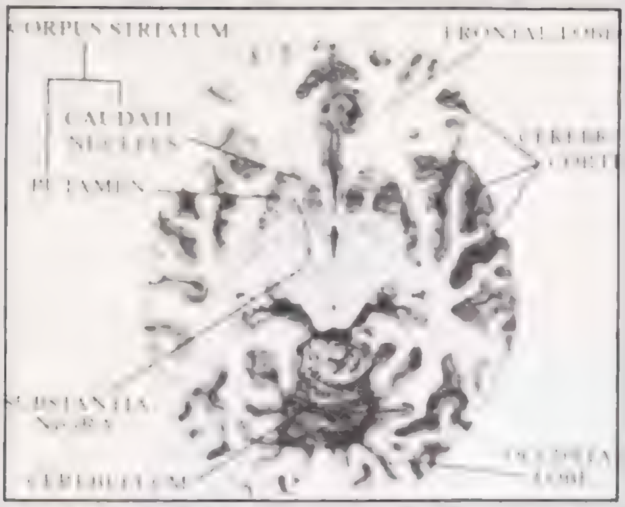
Ίσως να πρόκειται για θέμα χρόνου. Αν φτιάξουμε έναν υπολογιστή, που να είναι σε θέση να σχεδιάσει και να κατασκευάσει ίσως, έναν άλλο υπολογιστή λίγο περισσότερο περίπλοκο, δεν υπάρχει κανένα πρόβλημα στο να θεωρήσουμε ότι αυτή η διαδικασία θα μπορούσε να συνεχιστεί, μέχρι το επίπεδο πολυπλοκότητας να φτάσει και να ξεπεράσει (γιατί όχι;) το αντίστοιχο επίπεδο του ανθρώπινου εγκεφάλου...



Αργεί η εποχή που ο computer θα [illegible] τις λειτουργίες του ανθρώπινου εγκεφάλου. Μέχρι τότε [illegible]

Ο Ασίμωφ, με την ευέλικτη, πιθασευμένη και πραγματικά επιστημονική του φαντασία, ονειρεύτηκε έναν κόσμο, που τον περιγράφει στη σειρά διηγημάτων με τα ρομπότ. Στο τέλος αυτής της εξελικτικής πορείας, ο Υπερεγκέφαλος, ένα απίστευτα πολύπλοκο κατασκεύασμα, ακολουθώντας τους 3 νόμους της Ρομποτικής, αναλαμβάνει την «πλοήγηση» της ανθρωπότητας μέσα από τους σκοπέλους και τα επικίνδυνα ρεύματα της κοινωνικής και της ιστορικής εξέλιξης, έχοντας σαν αντικειμενικό σκοπό, το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα για την Ανθρωπότητα...

Ίσως κάποτε, να αποτραβηχτούμε για να παραχωρήσουμε τη θέση μας στον Υπερεγκέφαλο, που θα τα καταφέρνει καλύτερα από μας. «Ο άνθρωπος περπατά πάνω σ' ένα τεντωμένο σκοινί», είχε πει κάποτε ο Νίτσε. Ίσως να βρεθούμε κάποτε στην παράξενη θέση, να παραχωρήσουμε τη σκυτάλη της εξέλιξης, σε κάποια άλλη νοημοσύνη που θα τα καταφέρνει καλύτερα από μας. Και η νοημοσύνη, στην περίπτωση αυτή, θα είναι τεχνητή, και ανθρωποποίητη...|Θ.Β.



Η εγκεφαλική τομή δείχνει δύο νευρικά μονοπάτια με γνωστούς μεταβιβαστές. Το κόκκινο νευρικό τμήμα χρησιμοποιεί την GABA, ενώ το μπλε χρησιμοποιεί την ντοπαμίνη.



Επικοινωνία νευρώνων μέσω χημικών στον ανθρώπινο εγκέφαλο, που μοιάζει περισσότερο με χημική «σούπα» παρά με διακλαδώσεις υπερκυκλώματος υπολογιστή.

αρκετά καινοτομικές περιθωριακές αντιλήψεις, η αποθήκευση με κάποιο τρόπο των αναμνήσεων στο εσωτερικό του εγκεφάλου, αμφισβητείται.

Η ιδέα ότι οι αναμνήσεις αποθηκεύονται στο εσωτερικό του εγκεφάλου, είναι μια ιδέα τόσο παλιά όσο σχεδόν κι η ανθρώπινη σκέψη. Είναι άμεσο αποτέλεσμα της θεωρίας της αναγωγής που αναφέραμε προηγούμενα. Από την εποχή του Αριστοτέλη, η θεωρία αυτή, τροποποιείτο, με όμως το ίδιο βασικό πλαίσιο. Οι μνήμες έγιναν μόρια πρωτεϊνών, ή ηλεκτρικά δυναμικά, αλλά δεν έπαψαν να διαθέτουν ένα κοινό σημείο: να βρίσκονται μέσα στο κρανίο. Η πιο πρόσφατη θεωρία είναι ότι οι μνήμες αποθηκεύονται στον εγκέφαλο κατά τον ίδιο τρόπο με την πληροφορία που εμπεριέχεται σε ένα ολόγραμμα.

Ο Ρούπερτ Σελντρέηκ, προτείνει κάτι το τελείως ριζοσπαστικό. Σύμφωνα με τη θεωρία ότι η ανάπτυξη της μορφής στα ζωντανά πλάσματα, διέπεται από ένα είδος βιολογικού πεδίου, το μορφογενετικό πεδίο, επιτρέπεται σε κάθε ζωντανό πλάσμα να «συντονιστεί» με μια διαδικασία που λέγεται μορφική συνήχηση, με άλλα μέλη των ίδιων ειδών. Έτσι επηρεάζεται η ανάπτυξή τους...

Αν οι οργανισμοί μπαίνουν στη μορφική συνήχηση με τους προηγούμενους οργανισμούς του ίδιου είδους, με βάση την ομοιότητα, τότε υπάρχει μια ενδιαφέρουσα συνέπεια για το ότι ένας οργανισμός μοιάζει τόσο πιστά με το παρελθόν του. Έτσι η ανάμνηση μπορεί να αποτελεί ένα είδος συντονισμού με τις παλιότερες καταστάσεις του δικού μας οργανισμού – μέσω της διαδικασίας της μορφικής συνήχησης. Και σύμφωνα μ' αυτή τη θεωρία δεν είναι αναγκαίο οι μνήμες να αποθηκεύονται στον εγκέφαλο.

Ο Σέλντρεηκ αναφέρει ότι συγκεκριμένες αποδείξεις που ο τρόπος σκέψης μας θεωρεί ότι είναι ατράνταχτες, έχουν εγκαθιδρύσει την έννοια της αποθήκευσης των αναμνήσεων στο όργανο του εγκεφάλου. Μια απ' αυτές είναι το ότι τα διάφορα είδη των εγκεφαλικών βλαβών, μπορούν να μας οδηγήσουν σε μια απώλεια μνήμης. Αυτό ερμηνεύεται στο ότι η βλάβη έχει επηρεάσει τα μέρη εκείνα του εγκεφαλικού ιστού που περιέχουν τα ίχνη της μνήμης. Ο Σέλντρεηκ φέρνει για παράδειγμα μια συσκευή τηλεόρασης. Αν προκαλούμε μια βλάβη στην τηλεόραση κόβοντας κάποιο από τα καλώδια ή αφαιρώντας πυκνωτές, πράγμα που θα είχε σαν αποτέλεσμα να μην έχουμε καθόλου λήψη από κάποιο κανάλι, δεν θα σκεφτόμασταν κιόλας ότι οι άνθρωποι που βλέπαμε στα προγράμματα αυτού του καναλιού, περικλείονταν μέσα στα κυκλώματα που αφαιρέσαμε. Όμως διαποτισμένοι με αυτόν τον τρόπο σκέψης, βγάζουμε αυτό το συμπέρασμα. Η απώλεια της μνήμης από εγκεφαλική βλάβη αποδείχνει ότι ένας φυσιολογικός εγκέφαλος είναι ουσιαστικός για την αποτελεσματική ανάκληση των αναμνήσεων, κι όχι για τη διαφύλαξη της μνήμης μέσα στον εγκέφαλο.

Μια άλλη δημοφιλής απόδειξη, προήλθε από τα πειράματα του Γ. Πένφηλντ, με τα οποία ηλεκτρικές διεγέρσεις φαίνονταν να αφυπνίζουν τις αναμνήσεις. Η αιτιοκρατική και προφανής ερμηνεία είναι το ότι οι αναμνήσεις φυλάγονται σε έναν εγκεφαλικό ιστό, ο οποίος μετά διεγείρεται και οι μνήμες επανέρχονται. Αλλά πάλι χρησιμοποιώντας το παράδειγμα της τηλεόρασης, βλέπουμε το εξής: αν επρόκειτο να χρησιμοποιήσουμε ηλεκτρικά ρεύματα συντονισμού μέσα σε μια συσκευή τηλεόρασης, θα ανακαλύπταμε ότι συμβαίνουν φαινόμενα όπως άλματα από κανάλι σε κανάλι, και διακυμάνσεις στο χρώμα και τη φωτεινότητα της εικόνας. Αυτό όμως δεν αποδείχνει ότι οι μορφές στην οθόνη βρίσκονται στην πραγματικότητα μέσα στα κυκλώματα.

Η θεωρία αυτή, βέβαια δεν υιοθετείται από την πλειονότητα των επιστημόνων, μέσα όμως στα πλαίσιά της θα μπορούσαν να εξηγηθούν πληρέστερα πολλά φαινόμενα, και να τοποθετηθούν διαδικασίες που μέχρι στιγμής ξέφευγαν από τη συμβατική έρευνα στη νευροφυσιολογία. Η όλη ιδέα του συντονισμού, μας επιτρέπει να θεωρήσουμε ότι η διαδικασία της μορφικής συνήχησης μας επιτρέπει να συντονιζόμαστε με το νου άλλων ανθρώπων! Έτσι η τηλεπάθεια θα μπορούσε να εξηγηθεί συμβατικά, μέσα στα πλαίσια μιας γενικότερης θεώρησης των μορφογενετικών πεδίων. Αν υπάρχει μια τεράστια τράπεζα μνήμης **έξω** από τον εγκέφαλο, σε κάποιο αφάνταστα άπιαστο διάμεσο, ίσως όλοι μας να έχουμε δυνατότητες προσπέλασης σ' αυτήν. Ένας τεράστιος κεντρικός εγκέφαλος για όλους μας; Γιατί όχι; Στο παρελθόν η πρόοδος ανάγκασε τον άνθρωπο να προσαρμοστεί σε ακόμα πιο εξωπραγματικές θεωρίες, όπως της σφαιρικότητας της Γης, της θεωρίας της Σχετικότητας, ή της διάσπασης του Ατόμου. Το να θεωρήσουμε την ύπαρξη ενός μεγαλύτερου συνόλου, ενός Υπερνού, με τον οποίο είμαστε συνδεδεμένοι με έναν απροσδιόριστο τρόπο όλοι μας, ίσως να αγγίζει τα όρια του Παραφυσικού, αλλά ενδεχόμενα, σύντομα θα τοποθετηθεί σε ένα ευρύτερο πλαίσιο επιστημονικής θεωρίας. Ο φημισμένος ψυχολόγος Καρλ Γιουνγκ, είχε σαν βασικό σκελετό των επιστημονικών εργασιών του τα λεγόμενα αρχέτυπα, βασικές δηλαδή μορφές βαθιά στον κόσμο του ασυνείδητου, που παραμένουν πάντα ανέκφραστες σαν σύνολο, αλλά εκδηλώνονται σε διάφορες φάσεις της ανθρώπινης ζωής. Τα αρχέτυπα έχουν αυτόνομη ύπαρξη, και εκτός από την περίπτωση του ατομικού ασυνείδητου νου, θα μπορούσαν να εφαρμοστούν και στο συλλογικό ασυνείδητο, τον ασυνείδητο νου ολόκληρης της ανθρωπότητας. Ο Γιουνγκ, αλλά και άλλοι επιστήμονες, είχαν μιλήσει για τη συλλογική μνήμη, τη φυλετική ανάμνηση γεγονότων και εμπειριών, ριζωμένων βαθιά στον ανθρώπινο νου. Πανάρχαιοι φόβοι, και τάσεις, υπάρχουν πραγματικά σε κάθε άνθρωπο, επειδή η συλλογική μνήμη της φυλής, τους βίωσε, και από τότε βρίσκονται στο αντίστοιχο μορφογενετικό πεδίο, που επηρεάζει, τώρα και στο μέλλον τον άνθρωπο σαν φυλή...

Οι νέες έρευνες, θα ρίξουν περισσότερο φως σε αυτήν τη θεώρηση. Ο Ζαν Πιερ Σανζέ, αναφέρει χαρακτηριστικά: «Το κυριότερο χαρακτηριστικό της σύγχρονης έρευνας του εγκεφάλου είναι η στενή συνεργασία πολλών επιστημονικών κλάδων. Όταν ήμουν φοιτητής, οι εργασίες και μελέτες του εγκεφάλου, γίνονταν στα πλαίσια τριών βασικών επιστημονικών κλάδων, που ήταν τελείως απομονωμένοι ο ένας από τον άλλον: την ανατομία, που ανήκε στη ζωολογία, την ηλεκτροφυσιολογία που η διδασκαλία της γινόταν στα πλαίσια των φυσικών επιστημών. Δεν αναφέρω την ψυχολογία, γιατί α-

94 ♦





Αναμεταδιδόμενες από το δορυφόρο παρατήρησης Nimbus 7 με τη φασματογράφηση του όζοντος της στρατόσφαιρας, οι φωτογραφίες αυτές δείχνουν την τρύπα του όζοντος του Νότιου Ημισφαιρίου να επεκτείνεται σε μια χρονική περίοδο από την 16η Σεπτεμβρίου μέχρι τη 2η Οκτωβρίου 1986.

Η ΤΡΥΠΑ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ
ΚΑΙ ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Εσύ που αργότερα θα
φανερώσεις εδώ το πρόσωπό
σου! Αν το μυαλό σου χύθει θα
ρωτήσεις: Ποιοί είμαστε εμείς;
Ποιοί είμαστε εμείς; Ρώτησε την
αυγή, το δάσος, το κύμα, τη
θύελλα. Ρώτησε την αγάπη,
ρώτησε τη γη, τη γη του
μαρτυρίου, τη γη την
αγαπημένη. Ποιοί είμαστε εμείς;
Είμαστε η γη![1]

Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ [illegible] ΠΟΛΛΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΛΛΑ [illegible] ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΣΕ [illegible] ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ [illegible] ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ ΤΗΣ ΓΗΣ ΕΙΝΑΙ Η ΠΕΡΙΦΗΜΗ «ΤΡΥΠΑ» ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ ΣΤΗΝ ΑΝΤΑΡΚΤΙΚΗ ΚΑΙ ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ [illegible]

Του Χρήστου Μόρφου



Πολικά στρατοσφαιρικά σύννεφα σχηματίζονται πάνω από την Ανταρκτική λόγω των πολύ χαμηλών θερμοκρασιών που αναγκάζουν τους υδρατμούς και πιθανώς και άλλα αέρια, όπως το νιτρικό οξύ, να συμπυκνώνονται και να παγώνουν. Σύμφωνα με μια θεωρία τα σύννεφα αυτά διευκολύνουν τη μείωση του όζοντος.

Εκεί ψηλά, στον ουρανό, εκτός από τον καλό Θεούλη που παρακολουθεί τις καλές και — δυστυχώς — τις κακές μας πράξεις, υπάρχουν επίσης, δορυφόροι, διαστημικοί σταθμοί κι ένας τεράστιος αριθμός διαστημικών σκουπιδιών.[2] Υπάρχει κι ένα στρώμα όζοντος που προφυλάσσει τον πλανήτη από τις «δολοφονικές» υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου. Υπάρχει, τέλος, ένα νέφος διοξειδίου του άνθρακα.

Οι άνθρωποι μετά από επίπονες προσπάθειες αιώνων κι αφού ρύπαναν τη θάλασσα, την ξηρά και τον αέρα βρίσκονται σήμερα παγιδευμένοι στην επιφάνεια ενός πλανήτη που ψυχορραγεί. Ενός πλανήτη που αργά, αλλά σταθερά, δολοφονείται. Η καταστροφή της προστατευτικής ζώνης του όζοντος και το φαινόμενο του θερμοκηπίου — που προκαλείται από το διοξείδιο του άνθρακα — δεν είναι προβλήματα που μπορούν να επιλυθούν με την «επίδειξη καλών προθέσεων», τις «εκκλήσεις στην κοινή λογική» ή κάποιες «αμοιβαίες υποχωρήσεις», όπως στο ζήτημα των πυρηνικών εξοπλισμών. Κι αυτό γιατί τα δύο προβλήματα που προαναφέρθηκαν, αφορούν πρώτα και κύρια τον καθημερινό τρόπο ζωής μας, τις ανέσεις μας, «τον εαυτούλη μας»...

Ο μικρός τεχνολογικός παράδεισος που με τόσες προσπάθειες έχουμε δημιουργήσει μπορεί σύντομα να μεταβληθεί σε εφιαλτική κόλαση.

Ποιος είναι ο εχθρός;

Μα, οι άνθρωποι και τα δημιουργήματά τους. Ας τα πάρουμε όμως με τη σειρά.

ΤΟ ΟΖΟΝ

Το όζον (O_3) είναι αλλοτροπική μορφή του οξυγόνου και υπάρχει σε ελάχιστες ποσότητες — 1 μέρος σε 4 εκατομμύρια μέρη αέρα — στην τροπόσφαιρα, σε ύψος 20-25 χιλιομέτρων. Η συγκέντρωσή του δεν είναι μεγάλη εξαιτίας της αστάθειάς του και είναι μεγαλύτερη στους πόλους απ' ότι στον Ισημερινό. Το όζον σχηματίζεται με τη βοήθεια της ηλιακής υπεριώδους ακτινοβολίας (UV) που «βομβαρδίζοντας» τα μόρια του οξυγόνου, τα διασπά. Κατόπιν τα ελεύθερα άτομα οξυγόνου ανασυνδυάζονται με τα μόρια του οξυγόνου (O_2) και σχηματίζουν μόρια όζοντος.

Η παρουσία του όζοντος στην ατμόσφαιρα είναι ζωτικής σημασίας για τον πλανήτη μας, μιας και απορροφά ένα μέρος των υπεριωδών ακτίνων που καθημερινά πλήττουν τη Γη. Αν η ποσότητα όζοντος ελαττωθεί — κι αυτό έχει αρχίσει να συμβαίνει — οι συνέπειες θα είναι τρομακτικές. Η υπεριώδης ακτινοβολία, αόρατη στο ανθρώπινο μάτι, προξενεί καρκίνο του δέρματος, βλάβες στα μάτια και στο ανοσολογικό σύστημα — τόσο του ανθρώπου όσο και των ζώων. Καταστρέφει επίσης το πλαγκτόν των ωκεανών με καταστροφικές συνέπειες μιας και το πλαγκτόν αποτελεί τη βάση της τροφικής αλυσίδας στις θάλασσες.
Υπολογίζεται ότι η μείωση του όζοντος κατά 1% θα προκαλούσε 500.000 περιπτώσεις καρκίνου του δέρματος σε παγκόσμιο επίπεδο.
Για χιλιετίες, η συγκέντρωση του όζοντος στην ατμόσφαιρα παρέμενε σταθερή. Πριν από δεκαπέντε χρόνια όμως, παρατηρήθηκε μια αραίωση της οζονόσφαιρας (η οζονόσφαιρα είχε ανακαλυφτεί το 1913 από το Γάλλο φυσικό Charles Fabry). Διάφορες θεωρίες διατυπώθηκαν για τις αιτίες που προκαλούν αυτό το γεγονός. Το ανάθεμα, λοιπόν, στα υπερηχητικά αεροπλάνα — ένας από τους λόγους της «αποτυχίας» του Κονκόρντ — στις ηλιακές κηλίδες, σε διάφορα χημικά. Μετά τις έρευνες των δύο τελευταίων χρόνων είναι αναμφισβήτητο ότι ο κύριος ένοχος για την αραίωση της οζονόσφαιρας είναι μια ομάδα χημικών ενώσεων οι χλωροφθοράνθρακες.

ΟΙ ΧΛΩΡΟΦΘΟΡΑΝΘΡΑΚΕΣ

Οι χλωροφθοράνθρακες (CFCs) έκαναν την πρώτη επίσημη εμφάνισή τους στα εργαστήρια χημικών της General Motors το 1928. Οι CFCs είναι μια ομάδα χημικών ενώσεων που παρασκευάζονται με την αντικατάσταση ατόμων υδρογόνου με άτομα χλωρίου και/ή φθορίου στα μόρια των υδρογονανθράκων. Αποτελούν δηλαδή, χλώριο-φθόριο-παράγωγα των υδρογονανθράκων. Είναι αδρανή (δεν αντιδρούν εύκολα με άλλες ενώσεις), μη-τοξικά, αβλαβή για τον άνθρωπο, στην πλειοψηφία τους άχρωμα και άοσμα και δε μολύνουν το περιβάλλον στα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας.
Σαν βιομηχανικά χημικά προϊόντα, οι CFCs, είναι ιδανικοί, λόγω της χημικής τους αδράνειας και του χαμηλού κόστους παραγωγής. Χρησιμοποιούνται ευρύτατα σε δεκάδες τομείς: σαν προωθητικά στα δοχεία ψεκασμού (σπρέι) σαν ψυκτικά στα κοινά ψυγεία και τις συσκευές κλιματισμού, για την παρασκευή αφρωδών πλαστικών, σαν βιομηχανικοί διαλύτες, σαν καθαριστικά των εξαρτημάτων των ηλεκτρονικών υπολογιστών κλπ. κλπ. Το φρέον (δίχλωρο-δίφθορο-μεθάνιο: CF_2Cl_2) είναι η απλούστερη ένωση αυτής της ομάδας και η πρώτη που χρησιμοποιήθηκε σε μεγάλη κλίμακα.
Ουδέν καλόν αμιγές κακού.
Στις αρχές της δεκαετίας του 1970 η «μοίρα» των CFCs συνδέθηκε αμετάκλητα με την καταστροφή του όζοντος.

ΟΖΟΝ ΚΑΙ ΧΛΩΡΟΦΘΟΡΑΝΘΡΑΚΕΣ

Οι πρώτες ενδείξεις για την καταστροφική δράση των χλωροφθορανθράκων στην ατμόσφαιρα οφείλονται στο Βρετανό βιοχημικό και γιατρό James E. Lovelock, που ήταν γνωστός για την «Υπόθεση Γαία». Την άποψη, δηλαδή, ότι ο πλανήτης Γη είναι ένας ζωντανός, αναπνέων και — πιθανότατα — νοήμων οργανισμός.
Ο Lovelock, στις αρχές της δεκαετίας του 1970, ανέλυε στο γκαράζ-εργαστήριο του σπιτιού του δείγματα αέρα που είχαν συλλεχθεί πάνω από τη θάλασσα της Ιρλανδίας. Με τη βοήθεια μιας ηλεκτρονικής συσκευής, σχεδιασμένης για ακριβείς χημικές αναλύσεις, δικής του επινόησης ανακάλυψε — ανάμεσα στ' άλλα — ότι στην ατμόσφαιρα υπήρχαν πολύ μικρές ποσότητες χλωροφθορανθράκων (CFCs). Ο Lovelock δεν έδωσε ιδιαίτερη σημασία στην ανακάλυψή του. Γνώριζε ότι οι CFCs χρησιμοποιούνται ευρύτατα λόγω ακριβώς της χημικής τους αδράνειας. Είναι μη-τοξικοί, άφλεκτοι και για τη διάσπασή τους απαιτούνται μεγάλες ποσότητες ενέργειας.
Λόγω του ότι το στρώμα όζοντος εμπόδιζε τις υπεριώδεις ακτίνες να φτάσουν στα χαμηλότερα στρώματα της ατμόσφαιρας και να διασπάσουν τους CFCs, ο Lovelock συμπέρανε ότι αυτές οι χημικές ουσίες «δεν αποτελούσαν κάποιον υπαρκτό κίνδυνο».
Ενώ ο Lovelock μένει προσκολλημένος στην άποψη ότι τα έργα των ανθρώπων αφομοιώνονται, χωρίς άλλες συνέπειες, από μια ζωντανή και αναπνέουσα Γη, κάποιοι άλλοι, όπως οι F.S. Rowland και M. Molina δε συμμερίζονται αυτήν του την άποψη.
Ο F. Sherwood Rowland ειδικευμένος στη χημεία των ραδιενεργών ισοτόπων, εργαζόταν το 1972 στο Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια στο Μπέρκλεϋ, όταν έμαθε τις ανακαλύψεις του Lovelock. Με τη συνεργασία του χημικού Mario Molina άρχισε να ερευνά το πού καταλήγουν οι CFCs μετά την «απελευθέρωσή» τους στην ατμόσφαιρα. Σύντομα, έγινε φανερό ότι οι CFCs δεν μπορούσαν παρά να κατευθυνθούν προς τα ανώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας. Αυτό επιβεβαίωσε τον ισχυρισμό του Lovelock ότι όλοι οι CFCs που είχαν παρασκευαστεί ως τότε, βρίσκονταν στην ατμόσφαιρα. Πού αλλού θα μπορούσαν, βέβαια, να βρίσκονται. Η γνωστή ιστορία του αυγού του Κολόμβου...
Οι δυο ερευνητές ανακάλυψαν και κάτι άλλο. Η περιβόητη σταθερότητα των μορίων των χλωροφθορανθράκων ίσχυε μόνο όταν αυτοί βρίσκονταν στην τροπόσφαιρα (το στρώμα της ατμόσφαιρας που βρίσκεται πλησιέστερα στη Γη). Στη στρατόσφαιρα, όμως, υπό την επίδραση της ισχυρότατης υπεριώδους ακτινοβολίας, οι CFCs διασπώνται στα στοιχεία από τα οποία αποτελούνται τα μόριά τους. Δηλαδή, σε άνθρακα, χλώριο και φθόριο.
Το αποτέλεσμα: τα ελεύθερα άτομα χλωρίου αντιδρούν με μόρια όζοντος και σχηματίζουν μονοξείδιο του χλωρίου (CLO) και οξυγόνο (O_2). Το μονοξείδιο του χλωρίου αντιδρά κατόπιν με ένα ελεύθερο άτομο οξυγόνου και σχηματίζεται ένα μόριο οξυγόνου (O_2) και ένα άτομο χλωρίου. Το άτομο αυτό του χλωρίου αντιδρά ξανά με ένα μόριο όζοντος κι έτσι έχουμε μια αλυσιδωτή αντίδραση. Οι Rowland και Molina υπολόγισαν ότι κάθε άτομο χλωρίου, που προέρχεται από τη διάσπαση των CFCs, ευθύνεται για τη διάσπαση 100.000 μορίων όζοντος.
Το 1974 οι Rowland και Molina ανακοίνωσαν τα συμπεράσματά τους: οι CFCs καταστρέφουν το στρώμα όζοντος της στρατόσφαιρας κι αν η παραγωγή και χρήση τους συνεχιστεί, θα υπάρξει μείωση του όζοντος κατά 50% ως το



αφρολέξ μαξιλάρια και καλύμματα από συνθετικά υλικά στο αυτοκίνητο.



...έλλειψη 90% του Όζοντος»: Μέτρηση όζοντος σε DC-8.

2050.
Τα αποτελέσματα των ερευνών των Rowland και Molina επιβεβαιώθηκαν και από άλλους επιστήμονες οδηγώντας σε μια εκστρατεία για την άμεση απαγόρευση της χρήσης CFCs στα σπρέι, γεγονός που υποχρέωσε την Εθνική Ακαδημία Επιστημών των ΗΠΑ να ορίσει μια πενταμελή επιτροπή για λεπτομερέστερη έρευνα του προβλήματος.
Η εταιρία Du Pont, η μεγαλύτερη βιομηχανία παραγωγής CFCs στον κόσμο, ισχυρίστηκε ότι οι υπολογισμοί των Rowland και Molina ήταν καθαρά θεωρητικοί, ότι τίποτα δεν είχε αποδειχτεί και ότι δεν είχαν την παραμικρή διάθεση να διαλύσουν μια βιομηχανία δισεκατομμυρίων δολαρίων αν δεν αποδεικνυόταν πρώτα η καταστροφική δράση των CFCs. Το 1978 όμως, κάτω από την πίεση της κοινής γνώμης, η κυβέρνηση των ΗΠΑ αναγκάστηκε να απαγορεύσει τη χρήση των CFCs στα σπρέι.
Το πρόβλημα όμως παρέμενε. Οι μόνες χώρες που, εκτός των ΗΠΑ, απαγόρευσαν τη χρήση των CFCs στα σπρέι ήταν ο Καναδάς, η Σουηδία, η Νορβηγία και η Δανία. Στον υπόλοιπο κόσμο, συμπεριλαμβανομένων των βιομηχανικά αναπτυγμένων χώρων της Ευρώπης και της Ιαπωνίας, συνεχιζόταν η χρησιμοποίηση των CFCs στα σπρέι. Και βέβαια, πουθενά στον κόσμο δεν είχε απαγορευτεί η χρήση των CFCs στις υπόλοιπες, πλην των σπρέι, εφαρμογές τους.
Μια σειρά μελετών που χρηματοδοτήθηκαν από την Εθνική Ακαδημία Επιστημών των ΗΠΑ κατέληξαν στο ότι οι προβλέψεις των Rowland και Molina ήταν υπερβολικές κι ότι η καταστροφή του όζοντος ήταν αρκετά μικρότερη απ' ότι είχε αρχικά υπολογιστεί. Αρκετοί επιστήμονες συνέχισαν να ισχυρίζονται ότι η μείωση του όζοντος δεν βασιζόταν σε πραγματικές ατμοσφαιρικές μετρήσεις ωσότου...
Ωσότου «εμφανίστηκε» η τρύπα του όζοντος πάνω από την Ανταρκτική.


«συνδετήρες ψύξης» κατά την επισκευή σωμάτων καλοριφέρ

Η ΤΡΥΠΑ ΟΖΟΝΤΟΣ ΣΤΗΝ ΑΝΤΑΡΚΤΙΚΗ

Το Μάιο του 1985 ξεσπάει πραγματικός «κεραυνός εν αιθρία». Το περιοδικό «Nature» δημοσιεύει άρθρο των Βρετανών επιστημόνων μελών της Βρετανικής Αποστολής στην Ανταρκτική. Το άρθρο έλεγε ότι κατά την τελευταία δεκαπενταετία δημιουργείται κάθε χρόνο στις αρχές της Άνοιξης (για το νότιο ημισφαίριο) μια τρύπα όζοντος πάνω από το Νότιο Πόλο σε ύψος 16-25 χιλιομέτρων. Από το 1970 ως το 1985, η συνολική ποσότητα όζοντος παρουσίαζε συνεχή μείωση. Από το 1977 η μείωση ήταν εντυπωσιακή: 40%.
Ο Joseph Farman, αρχηγός της Βρετανικής Αποστολής, και η ομάδα των συνεργατών του κατέγραφαν ήδη από το 1957 τα επίπεδα όζοντος πάνω από το Νότιο Πόλο. Ο Farman είχε παρατηρήσει μια εντυπωσιακή μείωση του όζοντος κάθε Σεπτέμβριο και Οκτώβριο, από το 1977 και μετά, όμως αρνιόταν για χρόνια να το πιστέψει. Η μείωση ήταν τόσο εντυπωσιακή — μεγαλύτερη από 40% — που ο Farman στην αρχή απέδωσε τις τιμές των μετρήσεων σε ανθρώπινα σφάλματα ή δυσλειτουργίες των οργάνων. Όταν οι μετρήσεις παρέμειναν ίδιες, χρόνο με το χρόνο, τότε χρειάστηκε να τις λάβει σοβαρά υπόψη του.
«Είχαμε μπερδευτεί τρομερά», λέει ο Farman. «Ήταν ξεκάθαρο ότι οι ανακαλύψεις μας βρίσκονταν σε πλήρη αντίθεση με όλα τα υπάρχοντα (μαθηματικά) μοντέλα της μείωσης του στρατοσφαιρικού όζοντος». Είχε προβλεφθεί κάποια μελλοντική μείωση του όζοντος, λόγω των βιομηχανικών χημικών, κανείς όμως δεν είχε προβλέψει την τεράστια πτώση που σημειώθηκε πάνω από την Ανταρκτική. Ακόμη κι ο αμερικανικός δορυφόρος Nimbus 7 — ειδικά σχεδιασμένος στο Κέντρο Διαστημικών Πτήσεων Goddard της NASA για τη μελέτη του στρώματος του όζοντος — δεν κατέγραψε την τρύπα.
Η δημοσίευση του άρθρου τάραξε — κυριολεκτικά — τα λιμνάζοντα ύδατα των επιστημών της ατμόσφαιρας, σε παγκόσμιο επίπεδο. Οι ερευνητές του Κέντρου Goddard πιάστηκαν, όπως είπε κάποιος συνάδελφός τους, με «κατεβασμένα τα σώβρακα». Αναστατωμένοι, ανακάλυψαν ότι είχαν προγραμματίσει τους υπολογιστές του δορυφόρου Nimbus 7, με τέτοιον τρόπο ώστε να απορρίπτεται σα λαθεμένη κάθε πτώση της συγκέντρωσης του όζοντος που ήταν πάνω από 30%. Ερευνώντας τα στοιχεία των προηγούμενων έξι χρόνων επιβεβαίωσαν τις μετρήσεις της Βρετανικής Αποστολής. Και κάτι παραπάνω: η τρύπα του όζοντος ήταν διπλάσια σε μέγεθος από όσο είχε υπολογίσει η ομάδα του Farman. Η έκτασή της ήταν ίση μ' αυτή των Ηνωμένων Πολιτειών.
Η εμφάνιση της τρύπας του όζοντος πάνω από την Ανταρκτική έπρεπε να έχει κάποια εξήγηση. Θεωρίες άρχισαν να διατυπώνονται...

ΘΕΩΡΙΕΣ

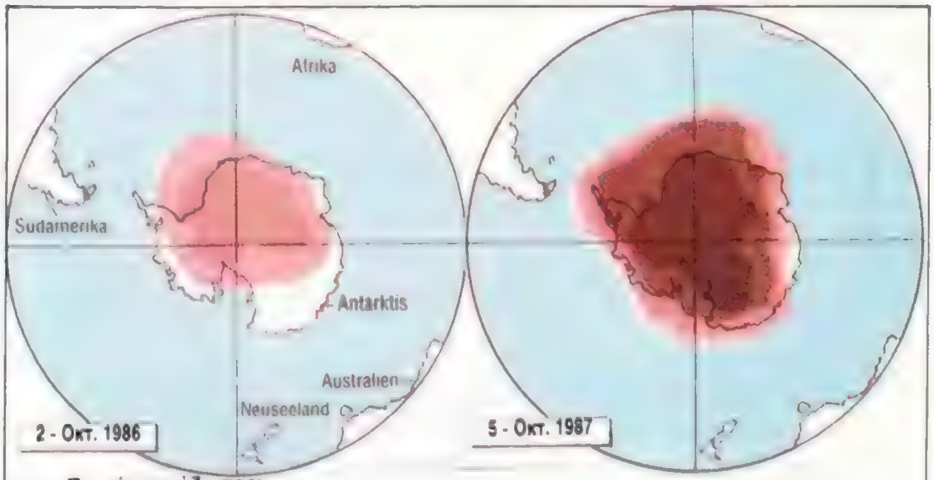
Μια από τις πιο ενδιαφέρουσες θεωρίες διατυπώθηκε από τον Michael McElroy του Πανεπιστημίου Harvard, που ερευνούσε για μια δεκαετία ήδη, τα προβλήματα τα σχετικά με το όζον. Σύμφωνα με τη θεωρία του, το βρώμιο, ένα χημικό που, μεταξύ άλλων, χρησιμοποιείται στους πυροσβεστήρες, δρούσε σαν καταλύτης στην αντίδραση διάσπασης του όζοντος από το χλώριο πάνω από την Ανταρκτική. Ισχυρίστηκε επίσης, ότι σωματίδια σαν αυτά που εκτοξεύθηκαν από την έκρηξη του μεξικάνικου ηφαίστειου El Chicon το 1982 πιθανότατα επιτάχυναν αυτές τις αντιδράσεις.
Η Susan Solomon, χημικός του Εργαστηρίου Αερονομίας στο Boulder των ΗΠΑ, πρότεινε μια άλλη εξήγηση, για τους λόγους που η τρύπα όζοντος εμ-


Ερευνητικό αεροσκάφος στρατόσφαιρας ER-2: «Σε 14 μέχρι 24 Km ύψος...

φανίστηκε πάνω από την Ανταρκτική κι όχι πάνω από τις βιομηχανικά αναπτυγμένες χώρες της Δύσης. Η στρατόσφαιρα στην Ανταρκτική, ισχυρίστηκε η Solomon, είναι μοναδική για την αφθονία της σε στρατοσφαιρικά σύννεφα συμπυκνωμένων ατμών. Αυτά τα σύννεφα, σύμφωνα με τη Solomon, δρουν σαν υπόστρωμα που επιταχύνει τη διάσπαση του όζοντος από το χλώριο.
Οι θεωρίες των McElroy και Solomon, όπως σημείωναν οι ίδιοι, ήταν πιθανόν να ισχύουν χρειάζονταν όμως περισσότερα στοιχεία για να μπορεί κάποιος να πει ότι κάποια απ' αυτές είχε αποδειχτεί. Τα αποτελέσματα των ερευνών που έγιναν τον Αύγουστο και το Σεπτέμβριο του 1986 συνοψίστηκαν ως εξής από τον Rowland: «Οι έρευνες επιβεβαιώνουν την άποψη ότι το χλώριο είναι ο κύριος ένοχος στο σχηματισμό της τρύπας του όζοντος. Η χημική εξήγηση του σχηματισμού αυτής της τρύπας είναι η μόνη αξιόλογη θεωρία. Οι έρευνες της Solomon συνηγορούν υπέρ αυτού».

Χημική εξήγηση;

Ναι. Γιατί υπήρχαν και κάποιες άλλες θεωρίες. Ανάμεσα σ' αυτές ήταν μια θεωρία που ισχυριζόταν ότι δεν υπήρχε η παραμικρή απώλεια όζοντος, κι ότι η τρύπα δημιουργείται από τα ρεύματα αέρος στην περιοχή. Μια διακοπή στην κίνηση του αέρα από τις τροπικές περιοχές, όπου δημιουργείται — κυρίως, το όζον, προς τους πόλους μπορεί να επιδρούσε στις ποσότητες όζοντος που έφταναν στην Ανταρκτική.
Άλλη θεωρία: πιθανόν η αυξημένη δραστηριότητα των ηλιακών κηλίδων που κορυφώθηκε γύρω στα 1980 να δημιούργησε περισσότερες από το συνηθισμένο ελεύθερες ρίζες αζώτου που διασπούν το όζον.
Τον Αύγουστο και το Σεπτέμβριο του 1987 εκατόν είκοσι επιστήμονες, στην πλειοψηφία τους Αμερικανοί, εγκαταστάθηκαν στην πόλη Punta Arenas στο νοτιότερο άκρο της Χιλής, για να μελετήσουν το φαινόμενο. Η αποστολή χρηματοδοτήθηκε με 10 εκατομμύρια δολάρια από τη ΝΑΣΑ, τη NOAA (Εθνική Ωκεανογραφική και Ατμοσφαιρική Υπηρεσία) το Εθνικό Ίδρυμα Επιστημών και το Σύνδεσμο Χημικών Βιομηχανιών. Ο σκοπός της αποστολής ήταν: οι λόγοι για τους οποίους το στρώμα όζοντος αραιώνει. Η πτώση των επιπέδων συγκέντρωσης του όζοντος πάνω από την Ανταρκτική ήταν φέτος χειρότερη από κάθε άλλη χρονιά: 50% ενώ το 1986 ήταν 35% και το 1985 ήταν 40%. Ο S. Rowland σημειώνει: «Οι μετρήσεις ή-



Πυκνότητα όζοντος:
κάτω των 200
κάτω των 175
κάτω των 150
κάτω των 125

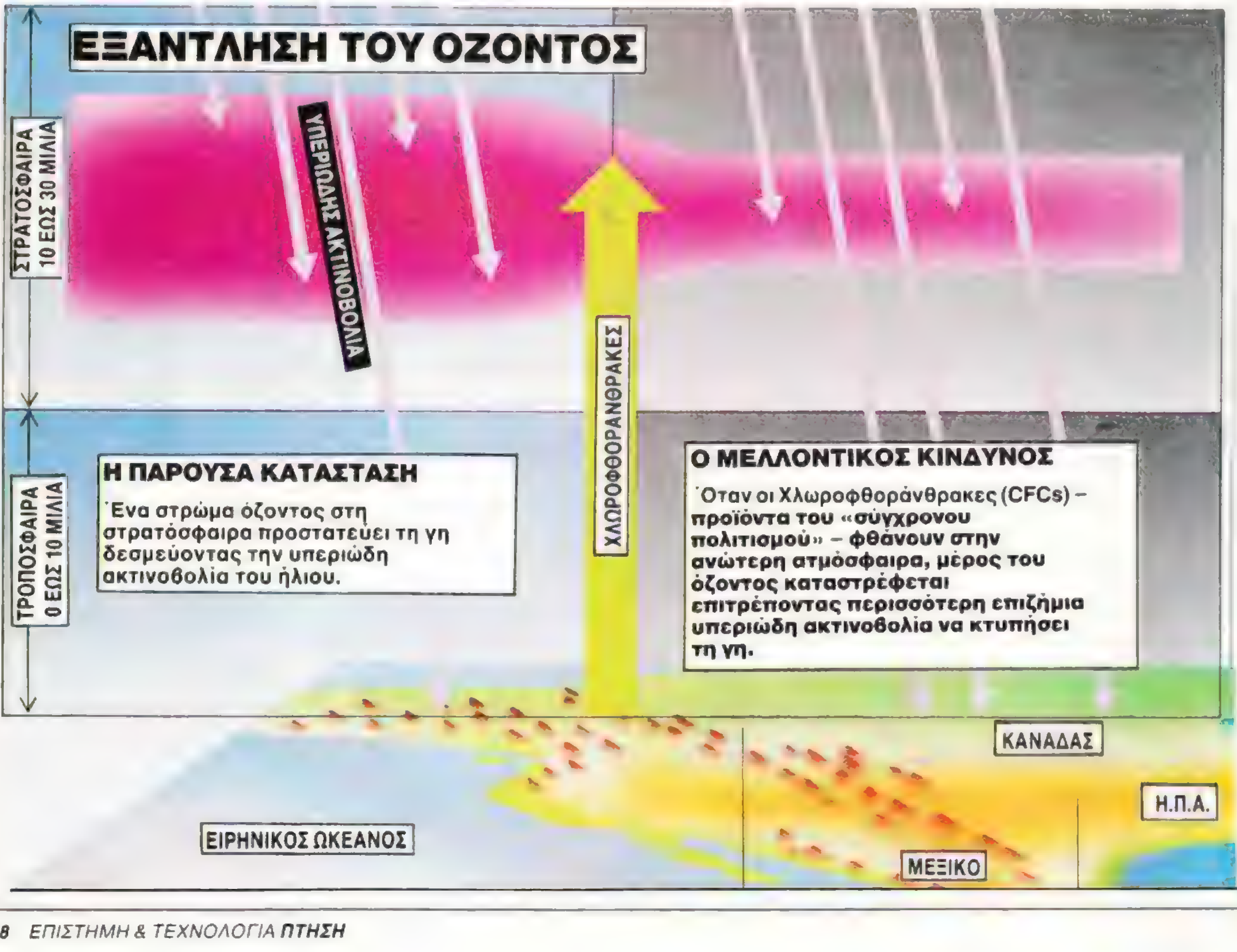
Η πυκνότητα του προστατευτικού στρωματος του όζοντος στην ατμοσφαιρα της Γης μετριεται σε μοναδες Dobson (απ' τον Άγγλο γεωφυσικό Dobson) (D-E). Κανονικα βρισκεται στις 300 DE.

Με μετρήσεις κατα τη διάρκεια της ανταρκτικής άνοιξης τα τελευταία χρόνια, η «τρύπα» μεγαλώνει και οι τιμές πυκνότητας του όζοντος είναι πολύ κάτω του μεσου όρου.

Μερικές μέρες, τον Σεπτέμβρη και Οκτώβρη του '87 ήταν αρκετά κάτω των 125 DE σε όλη την επιφάνεια της Ανταρκτικής

* Ο σχεδιασμός έγινε με τη βοηθεια του "Total Ozon Mapping Spectrometer" (TOMS) στο Δορυφόρο Nimbus-7

Πάνω απ' το Νότιο Πόλο: Κατανομή του Οζοντος στην ατμοσφαιρα του νότιου ημισφαιρίου.



ταν λεπτομερέστερες φέτος. Δείχνουν τη χημική αλυσίδα με μεγαλύτερη ακρίβεια».

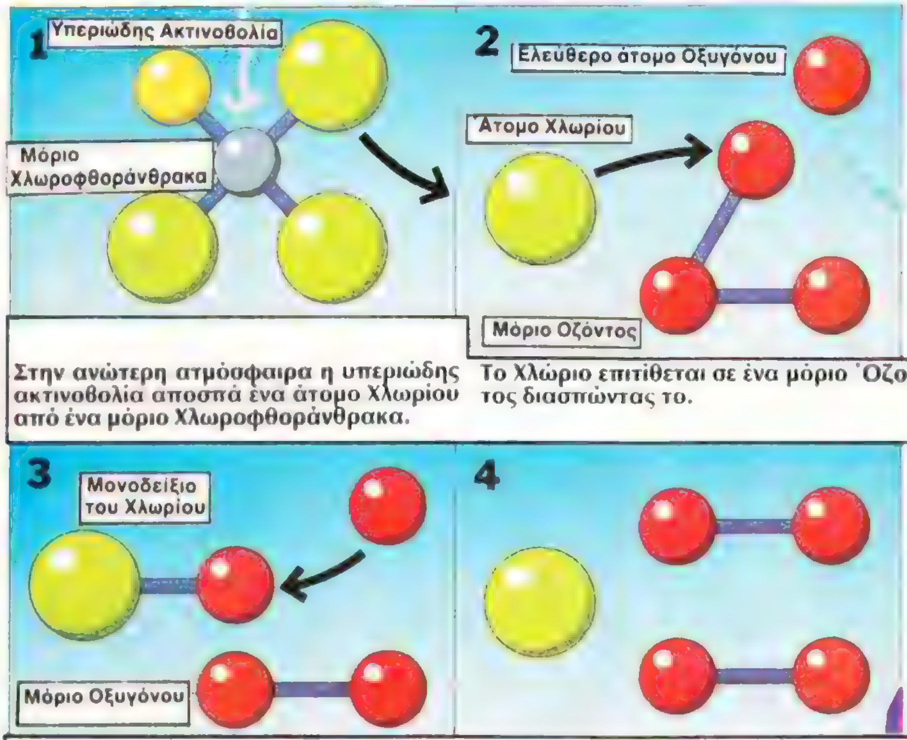
Αν και οι περισσότεροι επιστήμονες συμφωνούν στο ότι η χημεία και η δυναμική της ατμόσφαιρας αποτελούν σημαντικές αιτίες, η λεπτομερής έρευνα της ατμόσφαιρας στην Ανταρκτική έχει απορρίψει τη θεωρία των ηλιακών κηλίδων. Οι έρευνες που έγιναν φέτος έδειξαν ότι οι συγκεντρώσεις αζώτου και όζοντος ήταν χαμηλές ενώ οι συγκεντρώσεις μονοξειδίου του χλωρίου ήταν 100 φορές μεγαλύτερες απ' ότι σ' άλλες περιοχές.

O Robert Watson, μέλος της φετινής αποστολής της NASA, λέει: «Μπορούμε να ξεχάσουμε τις ηλιακές θεωρίες. Δεν αμφισβητείται πλέον το γεγονός ότι το μονοξείδιο του χλωρίου υπάρχει κι ότι οι ποσότητές του είναι αρκετές για την καταστροφή του όζοντος, αν η κατανόηση του καταλυτικού κύκλου είναι σωστή. Πρέπει να επιστρέψουμε στα εργαστήρια και να ξεκαθαρίσουμε την όποια αβεβαιότητα».

Παρ' όλα αυτά, οι επιστήμονες δεν είναι απόλυτα βέβαιοι για τους λόγους που η τρύπα παραμένει πάνω από την Ανταρκτική ή τους λόγους για τους οποίους η μείωση του όζοντος είναι τόσο μεγάλη. Πιθανότατα αυτά οφείλονται στην περίεργη φύση των καιρικών φαινομένων στην Ανταρκτική. Μια πιθανή πηγή ανωμαλίας: τα σύννεφα παγωμένων σωματιδίων στη στρατόσφαιρα στους πόλους. Ή το ότι οι παγωμένες εκτάσεις των πόλεων παρέχουν μια επιφάνεια όπου συμβαίνουν χημικές αντιδράσεις που μόνο τελευταία άρχισαν να συσχετίζονται με τις αντιδράσεις στην ατμόσφαιρα. Στην αέρια κατάσταση, τα μόρια κινούνται άτακτα προς όλες τις κατευθύνσεις (σύμφωνα με την κίνηση Brown) και σπάνια συγκρούονται μεταξύ τους. Όταν όμως τα μόρια αυτά συγκεντρωθούν σε μια επιφάνεια τότε οι αντιδράσεις επιταχύνονται αξιοσημείωτα.

Η ΤΡΥΠΑ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ ΣΤΗΝ ΑΡΚΤΙΚΗ

Φέτος, όμως σημειώθηκε και μια νέα θεαματική εξέλιξη: Σύμφωνα με δημο-

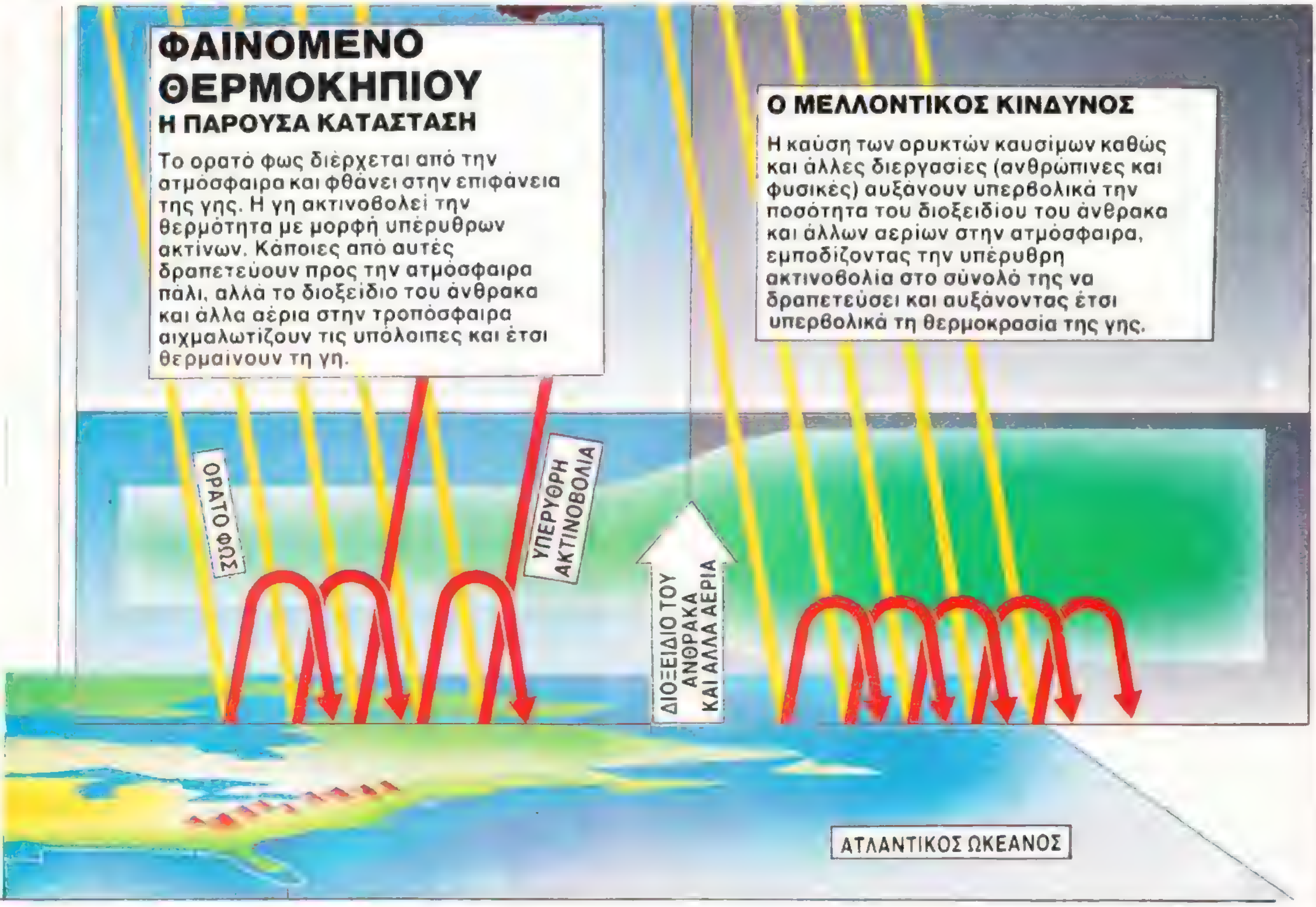


Στην ανώτερη ατμόσφαιρα η υπεριώδης ακτινοβολία αποσπά ένα άτομο Χλωρίου από ένα μόριο Χλωροφθοράνθρακα.

Το Χλώριο επιτίθεται σε ένα μόριο Όζοντος διασπώντας το.

Ένα σύνηθες μόριο Οξυγόνου και ένα μόριο μονοξειδίου του Χλωρίου σχηματίζονται από αυτήν την επίθεση.

Αφού ένα ελεύθερο άτομο Οξυγόνου διασπά το μονοξείδιο του Χλωρίου, το Χλώριο είναι ελεύθερο να αρχίσει πάλι την πιο πάνω διαδικασία.



σίευση του περιοδικού New Scientist, εντοπίστηκε και νέα τρύπα όζοντος στην ατμόσφαιρα. Αυτήν τη φορά στο βόρειο ημισφαίριο. Πρόκειται για ανακάλυψη του Donald Heith που εργάζεται στο εργαστήριο ατμοσφαιρικών μελετών της NASA. Η δεύτερη αυτή τρύπα έχει σαν επίκεντρο το αρχιπέλαγος Σπιτσμπεργκ, μεταξύ Σκανδιναβίας και Βόρειου Πόλου, φτάνει δε ως το Λένινγκραντ. Κατά τα τελευταία έξι χρόνια παρουσιάζει μείωση του όζοντος σε ποσοστό 1,5-2% ετησίως. Οι σημαντικότερες μειώσεις πραγματοποιούνται τους μήνες Φεβρουάριο και Οκτώβριο.

ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Ένα φαινόμενο καταστροφικότερο από τη μείωση του όζοντος και δυσκολότερο στην αντιμετώπισή του είναι το λεγόμενο «φαινόμενο του θερμοκηπίου», που προκαλείται — κύρια — από το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2). Η παρουσία του CO_2 στην ατμόσφαιρα είναι παρόμοια με την παρουσία της τζαμαρίας ή των πλαστικών φύλλων στα θερμοκήπια: επιτρέπει στην ηλιακή ακτινοβολία να φθάσει ως την επιφάνεια της Γης, δημιουργεί όμως ένα είδος θερμικού θόλου στην ατμόσφαιρα, που δεν αφήνει σημεία διεξόδου για την υπέρυθρη ακτινοβολία την οποία απορροφά. Άμεση συνέπεια αυτού του φαινομένου είναι η αύξηση της θερμοκρασίας της Γης.

Υπολογίζεται ότι ως το 2050 θα σημειωθεί μια άνοδος της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη, της τάξης των 3,5° C ως 14° C. Αυτή η αύξηση είναι πέντε ως δέκα φορές μεγαλύτερη από την άνοδο της θερμοκρασίας που προκάλεσε το τέλος της εποχής των παγετώνων.

Η σχέση μεταξύ του CO_2 στην ατμόσφαιρα και της ανόδου της θερμοκρασίας, κάθε άλλο παρά θεωρητική είναι. Τον περασμένο Σεπτέμβριο μια κοινή γαλλο-σοβιετική ομάδα έδωσε στη δημοσιότητα στοιχεία που αποδεικνύουν την άμεση σχέση μεταξύ της συγκέντρωσης του CO_2 στην ατμόσφαιρα και της θερμοκρασίας του πλανήτη. Μελετώντας τα διαδοχικά στρώματα πάγου στην Ανταρκτική, οι ερευνητές ανακάλυψαν ότι τα τελευταία 160.000 χρόνια οι περίοδοι των παγετώνων συνέπιπταν με τα μειωμένα επίπεδα περιεκτικότητας της ατμόσφαιρας σε CO_2, ενώ σε θερμές περιόδους συνέβαινε το αντίθετο.

Ο ανθρώπινος πολιτισμός δημιουργήθηκε και εξελίχθηκε σε συγκεκριμένα θερμοκρασιακά επίπεδα. Στο γεγονός αυτό συνετέλεσαν όλα τα αέρια της ατμόσφαιρας, ανάμεσα στα οποία το όζον και το διοξείδιο του άνθρακα. Οποιεσδήποτε, λοιπόν, μεταβολές των αερίων αυτών θα επιφέρουν μεταβολή της θερμοκρασίας. Άλλωστε, αναμένεται αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του αέρα σε ολόκληρη τη Γη μέσα στα επόμενα πενήντα χρόνια, αν το CO_2 σε συνδυασμό με άλλα ιχνοστοιχεία συνεχίσουν να εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα με τους σημερινούς ρυθμούς».

Σημειώνουμε ότι στις βιομηχανικές χώρες εκπέμπονται κάθε χρόνο, λόγω των καύσεων, 8 εκατομ. τόννοι διοξείδιο του άνθρακα, 150 εκατομ. τόννοι μονοξείδιο του άνθρακα, 60 εκατομ. τόννοι θειϊκό οξύ, 40 εκατομ. τόννοι υδρογονάνθρακες, 30 εκατομ. τόννοι οξείδια του αζώτου και 30 εκατομ. τόννοι σκόνη. Ενώ το 1800 το CO_2 στην ατμόσφαιρα υπολογίζεται ότι ήταν 260 μέρη στο εκατομμύριο (ppm) ή 0,026%, σήμερα ο ανάλογος αριθμός στην ατμόσφαιρα είναι 340, το 2000 προβλέπεται να είναι 370, ενώ το 2060 θαέχει φτάσει τα 600 ppm (0,06%).

Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την αύξηση της συγκέντρωσης του CO_2 στην ατμόσφαιρα είναι η αποψίλωση τεράστιων εκτάσεων δασών, που είναι ο πιο αποτελεσματικός φυσικός παράγοντας απορρόφησης CO_2, που καταναλίσκεται κατά τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης, με ταυτόχρονη έκλυση οξυγόνου.

Οι εκτιμήσεις των επιστημόνων διαφέρουν μεταξύ τους. Είναι πολύ νωρίς για να πει κανείς με βεβαιότητα ότι η άνοδος της θερμοκρασίας έχει ήδη αρχίσει. Αντίθετα με τη μείωση του όζοντος, το φαινόμενο θερμοκηπίου είναι ένα φυσικό φαινόμενο με ευεργετικές επιδράσεις. Χωρίς αυτό η Γη θα ήταν ακατοίκητη και θα έμοιαζε περισσότερο με τον παγωμένο Άρη. Αν τα αέρια, όπως το CO_2, δεν παγίδευαν την ενέργεια του ήλιου, η μέση θερμοκρασία στη Γη θα ήταν κάτω του μηδενός.

Ο πρώτος που επισήμανε τις δυσάρεστες συνέπειες που θα προκαλούσε η απεριόριστη απελευθέρωση στην ατμόσφαιρα του CO_2, ήταν ο Σουηδός χημικός Svante Arrhenius στα τέλη της δεκαετίας του 1890. Ο Arrhenius υπολόγιζε ότι ο διπλασιασμός του ατμοσφαιρικού CO_2 θα προκαλούσε μιαν άνοδο της θερμοκρασίας κατά 16° C. Φυσικά, κανείς δεν πήρε στα σοβαρά τις απόψεις του Arrhenius τότε. Μόνο που ο Arrehnius είχε απόλυτο δίκιο.

ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ

Οι συνέπειες θα είναι τρομακτικές.

Οι μεγαλύτερες αυξήσεις θερμοκρασίας θα σημειωθούν — λόγω της περιστροφής της Γης — στους πόλους. Θα υπάρξει λιώσιμο των πάγων και θέρμανση των θαλασσών. Άμεση συνέπεια: ανύψωση της στάθμης των θαλασσών που, όπως υπολόγισαν οι επιστήμονες των Ηνωμένων Εθνών (UNEP)[3], το 2100 θα κυμανθεί κατά περιοχές από 1,14 μέτρα ως 2,17 μέτρα. Η ανύψωση αυτή θα σημάνει τρομακτικές μεταβολές στα παράκτια οικοσυστήματα, αχρήστευση των λιμανιών, μεταβολές στα δέλτα των ποταμών κ.λπ., κ.λπ.

Οι κλιματολογικές μεταβολές θα είναι επίσης εντυπωσιακές.

«Η τροπική και υποτροπική ζώνη θα επηρεασθούν σημαντικά, ιδιαίτερα η τροπική ζώνη πιστεύεται ότι θα διπλασιασθεί επεκτεινόμενη εκατέρωθεν»[4]. Καθώς οι παράκτιες περιοχές θα βυθίζονται και οι έρημοι θα προχωρούν προς βορρά και νότο διπλασιάζοντας την έκτασή τους, οι άνθρωποι θα κινούνται προς το βορρά, γυρεύοντας ασφάλεια και τροφή. Χώρες σαν τον Καναδά και τη Σοβιετική Ένωση θα αποκτήσουν εύκρατο κλίμα και την πρωτοπορία στην παγκόσμια αγροτική — και όχι μόνο — οικονομία. Πάντως, το γιατί έχω την αίσθηση ότι η περεστρόικα του Γκορμπατσώφ, η φιλελευθεροποίηση της σοβιετικής οικονομίας και τα καλέσματα για επενδύσεις που απευθύνονται στους ανά τον πλανήτη κεφαλαιοκράτες, συνδέονται με τα παραπάνω, είναι κάτι που δεν ξέρω. Ή που δε θέλω να ξέρω...

Παρ' όλ' αυτά, τίποτα δεν είναι — ή μήπως «δεν είναι» — ακόμα ξεκάθαρο. Το κλίμα είναι ένα αρκετά πολύπλοκο φαινόμενο και οι οποιεσδήποτε αλλαγές του δεν είναι δυνατόν να μελετηθούν από χρόνο σε χρόνο. Οι επιστήμονες λέγουν ότι κάθε περίσσευμα θερμότητας, που οφείλεται στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, πιθανότατα θα «καλυφθεί» για αρκετά χρόνια από τις τεράστιες θερμοχωρητικές ικανότητες των ωκεανών της Γης, που έχουν 40 φορές μεγαλύτερη απορροφητική ικανότητα από την ατμόσφαιρα.

«Η περίσσεια θερμότητα που τώρα παγιδεύεται στους ωκεανούς», λέει ο V. Ramanathan του πανεπιστημίου του Σικάγο, «πιθανόν ν' απελευθερωθεί τα επόμενα 30 ως 50 χρόνια. Μέχρις ότου όμως βεβαιωθούμε για την ορθότητα των θεωριών μας, θα είναι πολύ αργά για να εμποδίσουμε την άνοδο της θερμοκρασίας που θα έχει ήδη σημειωθεί».

«Το φαινόμενο θερμοκηπίου είναι η λιγότερο αμφισβητούμενη θεωρία των ατμοσφαιρικών επιστημών», λέει ο S. Schneider του Κέντρου Ατμοσφαιρικών Ερευνών (ΗΠΑ).

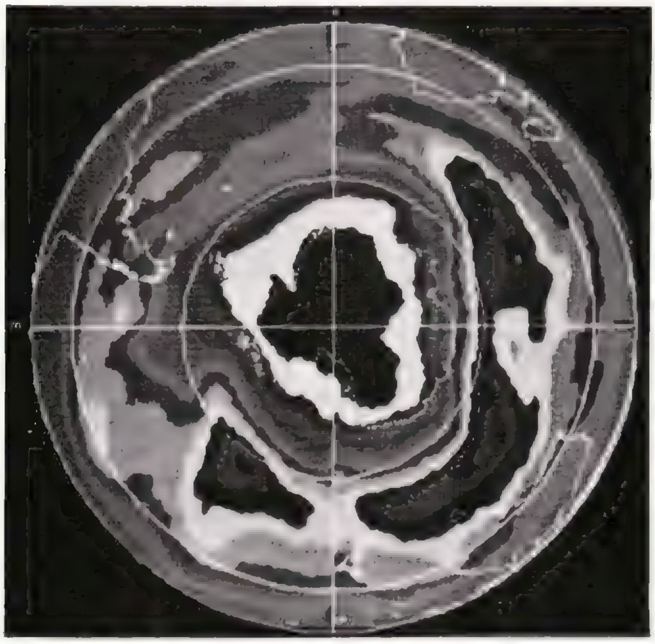
Ίσως. Το κλίμα, όμως, επηρεάζεται και από μια σειρά άλλων παραγόντων, των οποίων ο τρόπος δράσης είναι εξαιρετικά πολύπλοκος. Η ατμόσφαιρα και οι ωκεανοί είναι μόνο δύο απ' αυτούς τους παράγοντες. Ανάμεσά τους: οι αλλαγές στις κινήσεις της Γης, καθώς περιστρέφεται γύρω από τον ήλιο, τα πολικά στρώματα πάγου και η παρουσία ή απουσία χλωρίδας και πανίδας.

Στη δεκαετία του 1920 ο Σέρβος φυσικός Milutin Milankovich είπε πως οι ταλαντώσεις της Γης, που μακροπρόθεσμα μεταβάλλουν την κλίση του άξονα περιστροφής της γης, η μετατόπιση του άξονα και η μορφή της γήινης τροχιάς γύρω από τον ήλιο λαμβάνουν χώρα κάθε 22.000, 41.000 και 100.000 χρόνια αντίστοιχα. Οι τρεις αυτοί αστρονομικοί κύκλοι καθορίζουν από κοινού την ποσότητα ηλιακής ενέργειας που δέχεται ο πλανήτης μας και πιθανότατα προκαλούν τις περιοδικές εποχές που περιλαμβάνει μια «Μεγάλη Άνοιξη», ένα «Μεγάλο Καλοκαίρι», ένα «Μεγάλο Φθινόπωρο» και ένα «Μεγάλο Χειμώνα». Αν και οι απόψεις του δεν έγιναν ευρύτερα αποδεκτές την εποχή που πρωτοδιατυπώθηκαν, οι έρευνες που έγιναν την περασμένη δεκαετία δείχνουν ότι υπάρχει πράγματι ένας κύκλος παρόμοιος αυτού του Milankovich.

Ίσως οι καιροί μας είναι στο μεταίχμιο δύο «Μεγάλων Εποχών». Και πού ξέρετε; Ίσως οι ανά τον κόσμο πολιτικοί και επιστήμονες έχουν υπόψη τους τον Milankovich όταν μας μιλούν για «Νέες» και «Τρανές Εποχές»...

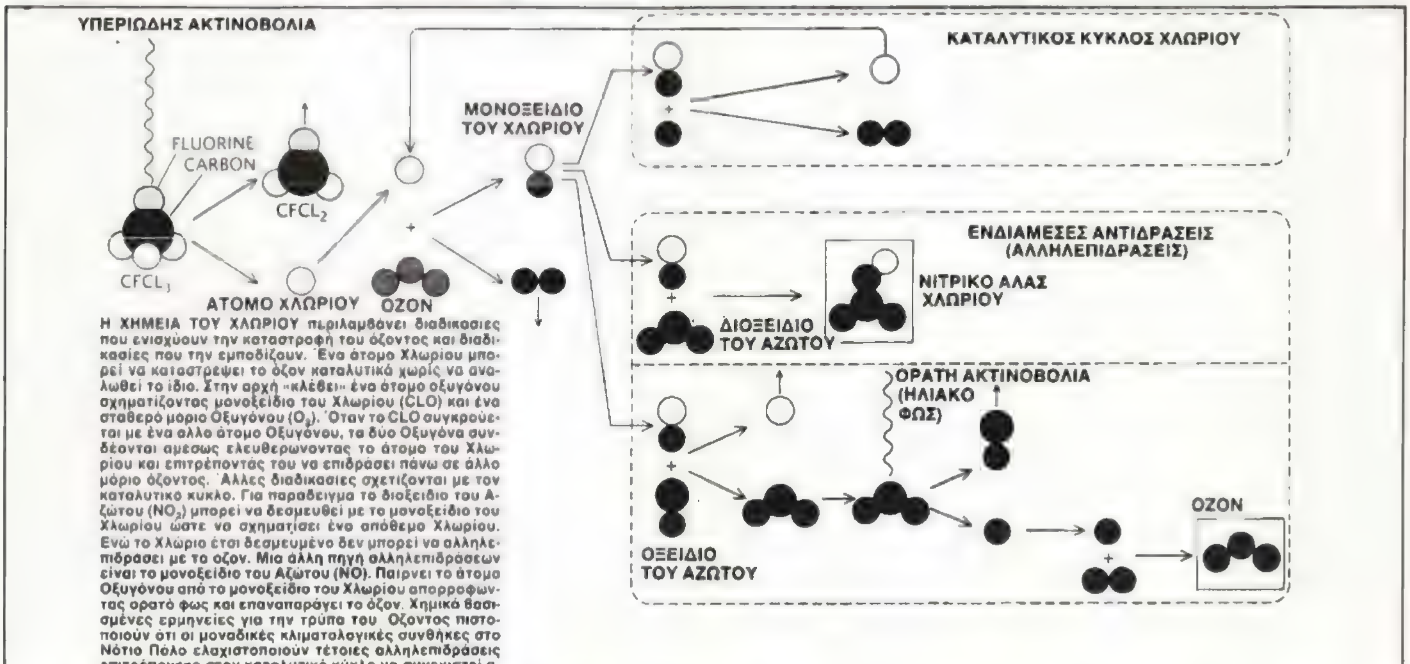
Εναν άλλο παράγοντα που επηρεάζει το κλίμα, αποτελούν οι τεράστιες ποσότητες σκόνης που εκτοξεύονται από τα ηφαίστεια. Η σκόνη ανακλά το ηλιακό φως και συντελεί στην ψύξη του πλανήτη. Η ποσότητα των αερίων, όμως, που εκτοξεύονται κάθε χρόνο από τα ηφαίστεια, είναι μηδαμινή σε σύγκριση με το CO_2 που εκλύεται στην ατμόσφαιρα εξαιτίας των ανθρώπινων δραστηριοτήτων: είναι 200 φορές μικρότερη από την αντίστοιχη ποσότητα CO_2. Οι έρημοι με το σχεδόν λευκό χρώμα τους ανακλούν το ηλιακό φως, όπως επίσης και τα στρώματα πάγων στους πόλους. Αντίθετα, τα τροπικά δάση και οι ωκεανοί απορροφούν την ηλιακή ακτινοβολία και συντελούν στην άνοδο της θερμοκρασίας στον πλανήτη.

Τα σύννεφα αποτελούν, επίσης, ένα σπουδαίο κλιματικό παράγοντα. Ανακλούν ή απορροφούν την ηλιακή ακτινοβολία, ανάλογα με το ύψος στο οποίο βρίσκονται. Η αποψίλωση των δασών στον Αμαζόνιο, την Ινδονησία, την Αφρική και τις Φιλιππίνες, συντελεί επίσης στην άνοδο της θερμοκρασίας. Μόνο το δάσος του Αμαζονίου έχει κα-



ΕΞΑΝΤΛΗΣΗ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ

Το προστατευτικό στρώμα του όζοντος της ατμόσφαιρας δείχνει μια οπή πάνω από το ήμισυ της περιοχής της Ανταρκτικής, σ' αυτήν την άποψή της που στάλθηκε από το δορυφόρο Nimbus-7 στις 5 Οκτωβρίου 1987. Η οπή (μαύρο σχήμα στο κέντρο) καλύπτει μια περιοχή περίπου 7 εκατομμύριων τετραγωνικών χιλιομέτρων και είναι η χαμηλότερη συνολική τιμή όζοντος που παρατηρήθηκε ποτέ, σύμφωνα με τους επιστήμονες του Εθνικού Επιστημονικού Ιδρύματος των ΗΠΑ. Στην οπή αυτή το όζον είναι το μισό περίπου από ότι ήταν δέκα χρόνια πριν που μεταφράζεται σε 300 μονάδες Dobson. Κάθε μονάδα είναι μια εκατοντάδα χιλιοστόμετρου και αναφέρεται στο πάχος του στρωματος.



Η ΧΗΜΕΙΑ ΤΟΥ ΧΛΩΡΙΟΥ περιλαμβάνει διαδικασιες που ενισχύουν την καταστροφή του όζοντος και διαδικασίες που την εμποδίζουν. Ένα άτομο Χλωρίου μπορεί να καταστρεψει το όζον καταλυτικά χωρίς να αναλωθεί το ίδιο. Στην αρχή «κλέβει» ένα άτομο οξυγόνου σχηματίζοντας μονοξείδιο του Χλωρίου (CLO) και ένα σταθερό μόριο Οξυγόνου (O_2). Όταν το CLO συγκρούεται με ένα αλλο άτομο Οξυγόνου, τα δύο Οξυγόνα συνδέονται αμεσως ελευθερωνοντας το άτομο του Χλωρίου και επιτρέποντάς του να επιδράσει πάνω σε άλλο μόριο όζοντος. Άλλες διαδικασιες σχετίζονται με τον καταλυτικο κυκλο. Για παραδειγμα το διοξείδιο του Αζώτου (NO_2) μπορεί να δεσμευθεί με το μονοξείδιο του Χλωρίου ώστε να σχηματίσει ένα απόθεμο Χλωρίου. Ενώ το Χλώριο έτσι δεσμευμένο δεν μπορεί να αλληλεπιδράσει με το οζον. Μια άλλη πηγή αλληλεπιδράσεων είναι το μονοξείδιο του Αζώτου (NO). Παιρνει το άτομο Οξυγόνου από το μονοξείδιο του Χλωρίου απορροφωντας ορατό φως και επαναπαράγει το όζον. Χημικά βασισμένες ερμηνείες για την τρύπα του Οζοντος πιστοποιούν ότι οι μοναδικές κλιματολογικές συνθήκες στο Νότιο Πόλο ελαχιστοποιούν τέτοιες αλληλεπιδράσεις επιτρέποντας στον καταλυτικό κύκλο να συνεχιστεί αποτελεσματικά.

ταστραφεί ολοσχερώς σε ποσοστό 10 ως 15%, ενώ σοβαρές ζημιές έχει υποστεί ένα άλλο 20% της επιφάνειάς του.

ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΣΥΜΦΩΝΙΕΣ

Μόλις έγινε γνωστό, το μακρινό έτος 1974, ότι το όζον καταστρέφεται σε επικίνδυνο βαθμό, οι αντιδράσεις υπήρξαν άμεσες. Μέσα σ' ένα χρόνο όλες οι χώρες μέλη του ΟΗΕ είχαν υπογράψει τη συμφωνία μηδενισμού της παραγωγής χλωροφθορανθράκων, και μέσα σε δυο χρόνια η παραγωγή είχε σταματήσει. Οι βιομηχανίες παρασκευής CFCs, με συγκινητική αυταπάρνηση κατεβασαν τα ρολά τους: «Για τη σωτηρία της ανθρωπότητας», είπαν. Οι εγκαταστάσεις τους πουλήθηκαν για παλιοσίδερα και τα χρήματα χαρίστηκαν στους εργάτες που απολύθηκαν: «Μέχρι να βρουν δουλειά κάπου αλλού».

Ω! Ελάτε τώρα!

Στον πλανήτη Γη ζούμε. Δεν γίνονται αυτά τα πράγματα. «Μέγιστο κέρδος λέγεται...», που λέει και το τραγούδι.

Αν εξαιρέσουμε τις ΗΠΑ, τον Καναδά και μερικές χώρες της Ευρώπης, που προαναφέραμε, δεν έγινε η παραμικρή προσπάθεια μείωσης της παραγωγής και κατανάλωσης CFCs. Στις παραπάνω μάλιστα χώρες απαγορεύτηκε η χρήση CFCs **μόνο** στους ψεκαστήρες αεροζόλ.

Μετά, όμως, από συζητήσεις, συνέδρια και διαβουλεύσεις σε μισή ντουζίνα πρωτεύουσες του πλανήτη, υπογράφηκε τον περασμένο Αύγουστο στο Μόντρεαλ συμφωνία από 46 χώρες μέλη του ΟΗΕ. Οι διαπραγματεύσεις κράτησαν μόλις πέντε χρόνια.

Τι προβλέπει η συμφωνία; Μείωση της παραγωγής και κατανάλωσης CFCs κατά 50% ως το 1999. Όμως — πάντα υπάρχει ένα όμως — οι αναπτυσσόμενες χώρες μπορούν για την επόμενη δεκαετία να αυξάνουν τη χρήση αυτών των χημικών. Τελικά, υπολογίζεται ότι η μείωση θα είναι της τάξης του 35% ως τα τέλη του αιώνα.

Κάποιοι επιστήμονες θεωρούν αυτά τα ποσοστά ανεπαρκή. Ο Sherwood Rowland τονίζει: «Η συμφωνία του Μόντρεαλ είναι ανεπαρκής για την προστασία του όζοντος. Η παραγωγή των CFCs θα έπρεπε να μειωθεί κατά 95%, κι όχι κατά 50%».

Οι λόγοι για τους οποίους η μείωση ήταν μικρή, είναι καθαρά οικονομικοί. Τι άλλο θα μπορούσαν να είναι...

Η διαμάχη αφορά Ευρωπαίους και Αμερικανούς. Ανώτερος αξιωματικός της ΕΟΚ, που είχε ζητήσει να μην αναφερθεί το όνομά του, δήλωσε τον περασμένο Μάρτιο:

«Είναι εξοργιστικό να βλέπεις τους Αμερικανούς να έρχονται και να κατηγορούν εμάς τους Ευρωπαίους ότι είμαστε βρώμικοι. Στον τομέα των εξαγωγών επικίνδυνων εντομοκτόνων, οι Αμερικανοί είναι χειρότεροι απ' όλους...».

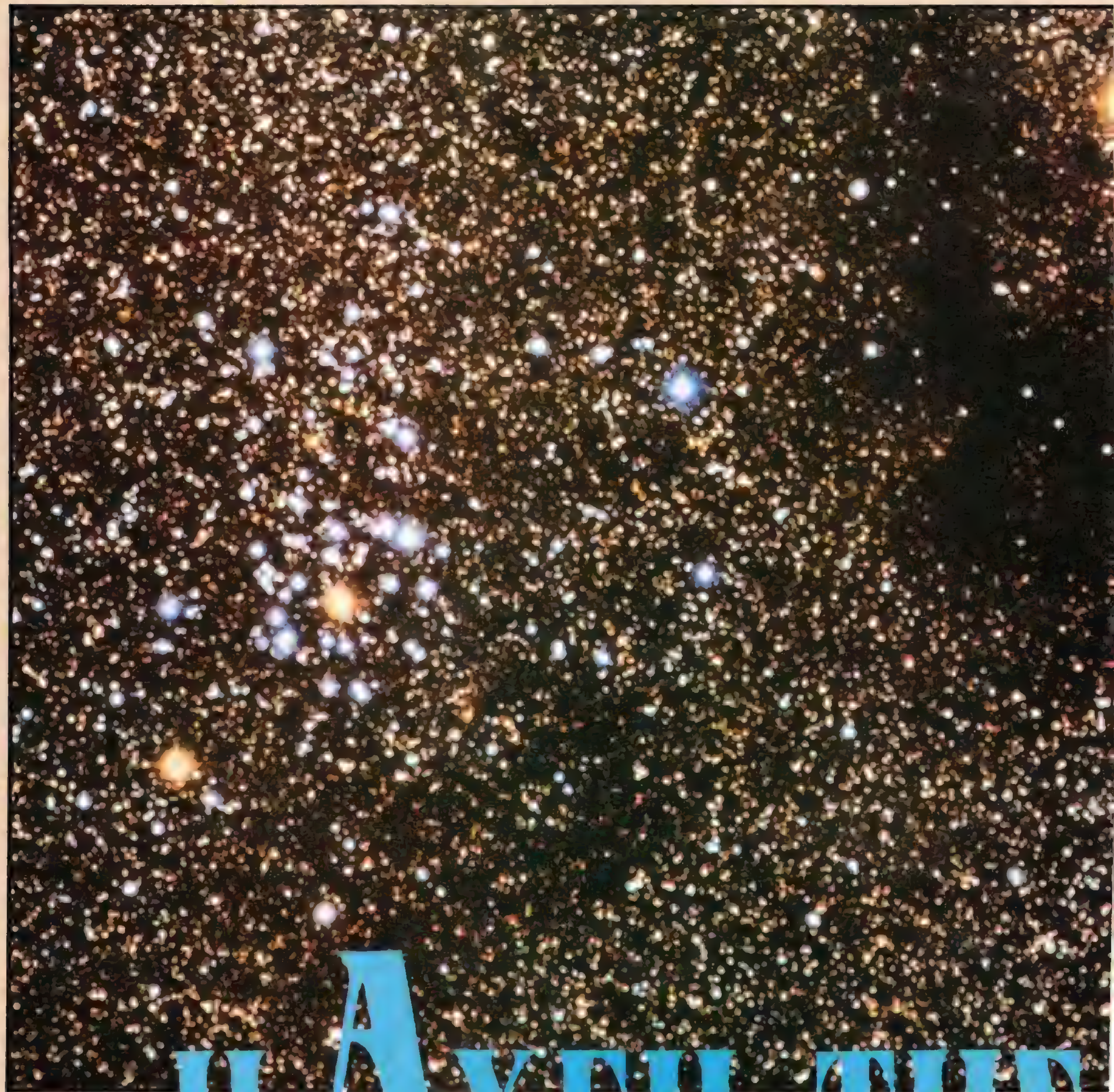
Ο ίδιος αξιωματούχος ισχυρίστηκε ότι οι Αμερικανοί θέτουν θέμα ηθικής για την παραγωγή των CFCs, επειδή από την περικοπή της θα ωφεληθεί η αμερικανική εταιρία χημικών «Du Pont».

Ο εν λόγω αξιωματούχος, μας λέει απλά ότι το κεφάλαιο δεν έχει ηθική... Όμως, τι έκανε η «καλή» εταιρία Du Pont και εξοργίστηκε τόσο ο κύριος αξιωματούχος της ΕΟΚ; Μετά τη **μερική** απαγόρευση της χρήσης των CFCs στις ΗΠΑ το 1978, η Du Pont άρχισε εντατικές έρευνες. Έτσι, σήμερα είναι σε θέση να προωθήσει τη μαζική παραγωγή δύο πολλά υποσχόμενων CFCs, οι οποίοι διασπώνται πριν φθάσουν στη στρατόσφαιρα. Ουδείς, λοιπόν, κίνδυνος για το όζον. (Για την ιστορία, αναφέρω τους «μυστικούς» τύπους των δύο χλωροφθορανθράκων: είναι οι CFC 134-A και CFC 123).

Η Du Pont είναι λοιπόν σίγουρη ότι δεν πρόκειται να πληγεί από οποιονδήποτε περιορισμό που, αντίθετα, θα ζημίωνε τους Ευρωπαίους παραγωγούς. Για την ιστορία αναφέρω ότι οι σημαντικότεροι παραγωγοί CFCs στην Ευρώπη είναι οι «Hoechst» της Δ. Γερμανίας, «Atochem» της Γαλλίας και «ICI» της Βρετανίας που ελέγχουν συνολικά το 60% της ευρωπαϊκής παραγωγής.

«Μέγιστο κέρδος λεγεται, επιστημονικά»[3]

96 ▸



Η ΑΥΓΗ ΤΗΣ

Η ΕΡΕΥΝΑ, ΟΣΟΝ ΑΦΟΡΑ ΤΑ ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ ΤΗΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΣΥΜΠΑΝΤΟΣ, ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΖΕΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ, ΠΟΥ ΞΕΠΕΡΝΟΥΝ ΜΕΡΙΚΕΣ ΦΟΡΕΣ ΤΙΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ, ΕΠΕΙΔΗ Η ΙΔΙΑ Η ΦΥΣΗ ΤΟΥ ΣΥΜΠΑΝΤΟΣ ΕΙΝΑΙ ΤΕΤΟΙΑ ΩΣΤΕ ΔΥΣΚΟΛΑ ΑΠΟΤΕΛΕΙ ΤΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΙΑΣ ΑΠΟΔΕΙΚΤΙΚΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ, Ή ΜΙΑΣ ΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ...

Του Θανάση Βέμπου

Σύμφωνα με τις γενικά παραδεκτές θεωρίες, σήμερα, πιστεύεται ότι η ύλη του Σύμπαντος, ήταν κάποτε συγκεντρωμένη σε ένα πρωταρχικό, υπερπυκνό μόρφωμα, το Κοσμικό Αυγό, από το οποίο, άρχισε η διαδικασία της δημιουργίας, στην αρχή της έννοιας του χρόνου, με τη Μεγάλη Έκρηξη, το Μπιγκ Μπανγκ. Βέβαια, το να μεταφέρουμε την αφάνταστα ασύλληπτη έννοια της κοσμογονίας, μέσα σε λίγες γραμμές ή μαθηματικούς τύπους, φανερώνει το μέγεθος της αφέλειάς μας, όπως και όταν διατυπώνουμε ερωτήσεις όπως: «Πως ήταν το Κοσμικό Αυγό», ή «Τι συνέβη πριν το Μπιγκ Μπανγκ». Είναι σαν να ρωτάμε, τι υπάρχει βορειότερα από το Βορρά (αν και μια απάντηση σ' αυτήν την ερώτηση, θα ήταν «ο Νότος»...).

Όπως και νάχει το πραγμα όμως, χρειαζόμαστε ένα σταθερό έδαφος, για να προχωρήσουμε. Έτσι τακτοποιούμε κάπως τα πράγματα, βάζοντας ορισμένες σταθερές παραμέτρους.

Σήμερα, είναι γενικά παραδεκτό, ότι το Μπιγκ Μπανγκ, συνέβη πριν από είκοσι δισεκατομμύρια χρόνια. Επιβιβαζόμενοι σε μια χρονομηχανή, και ταξιδεύοντας προς το



«Το καθαρό ον και το καθαρό μηδέν, είναι λοιπόν το ίδιο πράγμα. Το αληθινό δεν είναι ούτε το ον ούτε το μηδέν, αλλά το πέρασμα που πραγματοποιήθηκε ήδη από το ον στο μηδέν, κι από τούτο σε κείνο. Αλλά είναι επίσης αλήθεια ότι μακριά από το να μην μπορούν να διακριθούν, πέρα από το νά 'ναι το ίδιο πράγμα, το ον και το μηδέν διαφέρουν απόλυτα το ένα από τ' άλλο, όντας ταυτόχρονα αδύνατο να ξεχωριστούν, ενώ το καθένα εξαφανίζεται απευθείας μέσα στο αντίθετό του. Η αλήθεια του συνίσταται λοιπόν σε αυτήν την κίνηση της άμεσης εξαφάνισης του ενός μέσα στ' άλλο: στο γίγνεσθαι...».

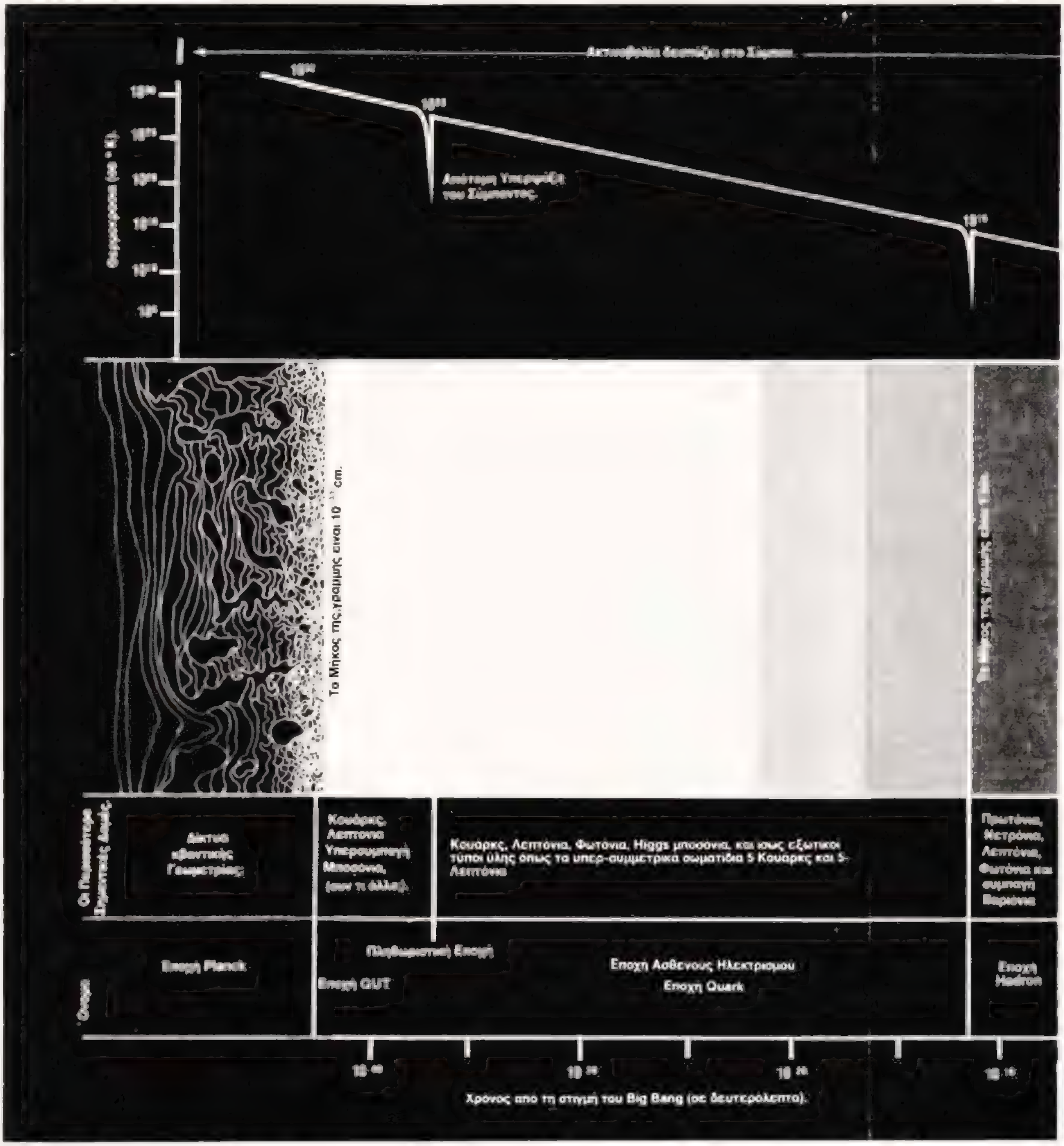
Βέρνερ Χάιζενμπεργκ

Μηδαμινό τμήμα του Συμπαντικού χώρου. Πέντε δισεκατομμύρια χρόνια μετά το Big Bang, η Δημιουργία παρουσιαζόταν με αυτήν τη μορφή ολοκλήρωσης. Είκοσι χρόνια πριν το 2000, φωτογραφιζόταν τηλεσκοπικά για πολλοστή φορά, η απόδειξη της Ανθρώπινης αδυναμίας απέναντι στην Απροσδιοριστία της Μητέρας Φύσης.

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ

παρελθόν, θα γινόμασταν μάρτυρες της δημιουργίας του ηλιακού μας συστήματος, κάπου πέντε δισεκατομμύρια χρόνια πριν. Οπισθοχωρώντας διαρκώς στο χρόνο, φτάνουμε δεκαπέντε δισεκατομμύρια χρόνια πριν, και παρευρισκόμαστε στη δημιουργία των γαλαξιών, μόλις πέντε δισεκατομμύρια χρόνια μετά το Μπιγκ Μπανγκ. Ακόμα περισσότερο πίσω στο χρόνο, μόλις 700.000 χρόνια μετά το Μπιγκ Μπανγκ, θα βρεθούμε μέσα σε μια «θάλασσα» θερμού πλάσματος, σε μια ομοιόμορφη θερμοκρασία 4.000° Κ. Κάθε σημείο του ουρανού λάμπει. Δεν υπάρχει ούτε σκοτάδι, ούτε άστρα, ούτε πλανήτες, μόνο μια αρχέγονη «σούπα» από καυτή ύλη, ένα μείγμα από αεικίνητα σωματίδια: ηλεκτρόνια, πρωτόνια και πυρήνες ηλίου.

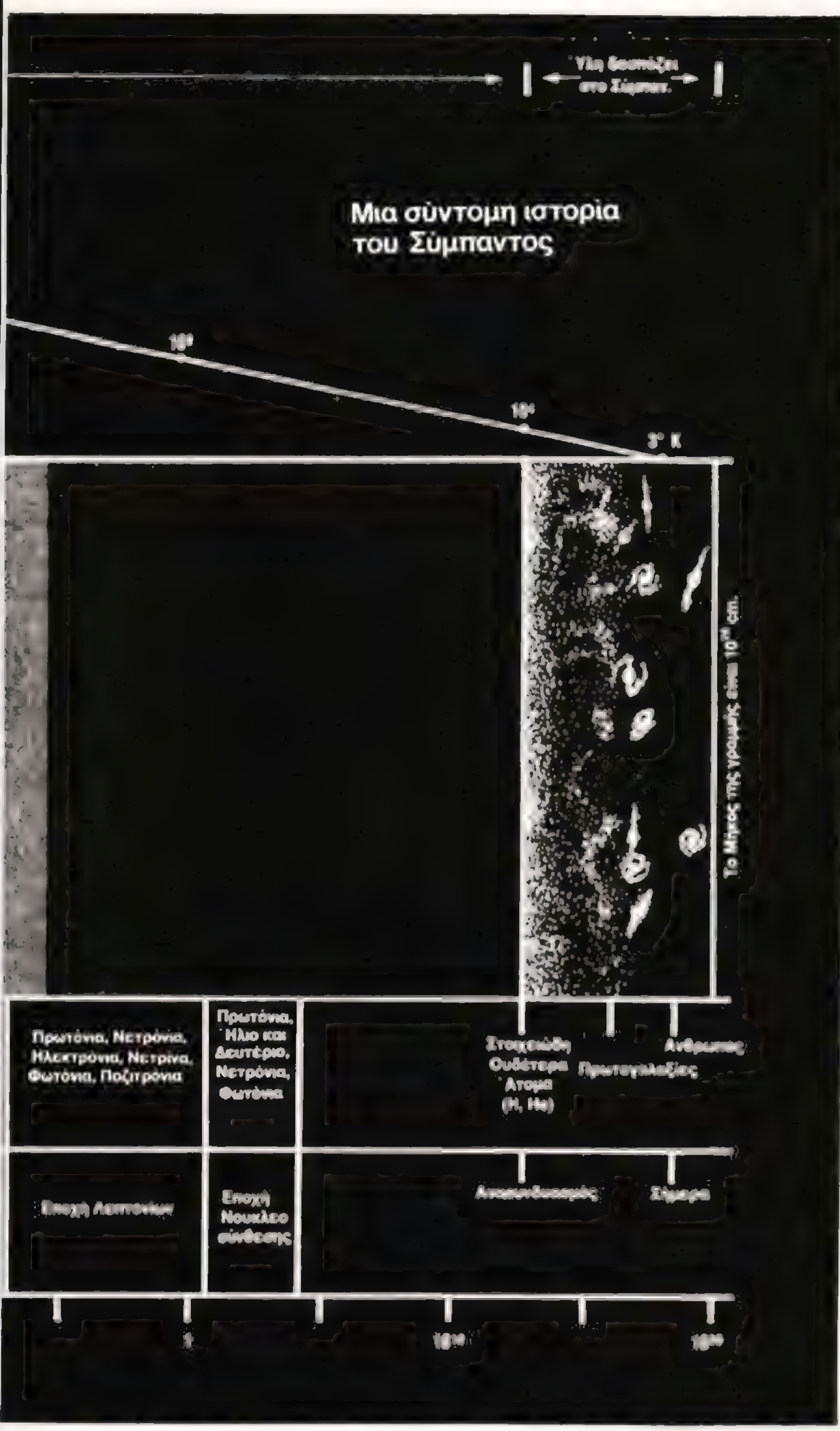
Φτάνοντας στο χρονικό σημείο των τριών λεπτών μετά το Μπιγκ Μπανγκ, μπορούμε να διακρίνουμε το σχηματισμό του στοιχείου ήλιου, από τη θερμοπυρηνική σύντηξη ατόμων υδρογόνου, σε ένα Σύμπαν, που λούζεται σε μια ασύλληπτη θερμοκρασία, ενός δισεκατομμυρίου βαθμών! Η μέση πυκνότητα της ύλης - δηλαδή αυτού του πρωτοσύμπαντος, τρία λεπτά μετά τη Δημιουργία, είναι ίση με αυτή του μολύβδου. Ακόμα πιο πίσω, μόλις ένα δευτερόλεπτο, μετά το Μπιγκ Μπανγκ, βρισκόμαστε στην Εποχή των Λεπτονίων - που είναι σωματίδια όπως τα ηλεκτρόνια και τα νετρίνα. Τότε στο Σύμπαν, υπήρχε μια σταθερή αναλογία σωματιδίων - ένα νετρόνιο για κάθε πέντε πρωτόνια. Κατόπιν εισερχόμαστε στην Εποχή των Κουάρκς, όπου το Σύμπαν έχει μια θερμοκρασία πέντε δισεκατομμυρίων βαθμών, ενώ μόλις ένα χιλιοστό του δευτερολέπτου μετά το Μπιγκ Μπανγκ, η θερμοκρασία ανυψώνεται στο απίστευτο επίπεδο του ενός τρισεκατομμυρίου βαθμών - όποτε οι λέξεις είναι πια τελείως άχρηστες στο να μεταδώσουν την ολική εικόνα. Αυτή τη χρονική περίοδο, τα κουάρκς του Σύμπαντος, συνδυάζονται σε ζευγάρια και τριάδες, σχηματίζοντας τα νετρόνια, τα πρωτόνια και τους άλλους τύπους των βαριών σωματιδίων. Τώρα το Σύμπαν είναι τρομακτικά πυκνό



-όσο θα ήταν ένα μπαλάκι του πινγκ πονγκ, αν χωρούσε μέσα του συμπιεσμένη, όλη τη μάζα του όρους Έβερεστ! Μόλις ένα δισεκατομμυριοστό του δευτερολέπτου μετά το Μπιγκ Μπανγκ, σε μια θερμοκρασία ενός τετράκις εκατομμυρίου βαθμών παρατηρούμε τη συγχώνευση δύο από τις θεμελιώδεις δυνάμεις του Σύμπαντος, της ηλεκτρομαγνητικής και της ασθενούς πυρηνικής, ενώ η ύλη ολόκληρου του Σύμπαντος, είναι τόσο πυκνή, ώστε μονάχα η μάζα της Γης, θα χωρούσε μέσα σε μια δαχτυλήθρα! Αργότερα, μόλις 10^{-35} δευτερόλεπτα μετά το Μπιγκ Μπανγκ, βρισκόμαστε στην περίοδο που είναι κατανοητή μόνο με την εφαρμογή των Θεωριών του Ενοποιημένου Πεδίου, της Σύγχρονης φυσικής (GUT), ή την Περίοδο GUT. Τώρα η ισχυρή πυρηνική δύναμη, συγχωνεύεται μαζί με τις συνδυασμένες ασθενή πυρηνική και ηλεκτρομαγνητική. Οπισθοχωρώντας περισσότερο στο χρόνο, η θερμοκρασία ανέρχεται στους δέκα χιλιάδες τρισεκατομμύρια τρισεκατομμυρίων βαθμούς - κάτι πέρα από κάθε δυνατότητα αντίληψης του ανθρώπινου νου. Η πυκνότητα είναι 10^{75} φορές αυτή του νερού, ένα νούμερο που θα έπιανε αρκετές γραμμές αυτής της στήλης. Με αυτήν την πυκνότητα, η μάζα του γαλαξία μας, θα χωρούσε στο χώρο που καταλαμβάνει ένα και μόνο άτομο υδρογόνου! Τώρα τα ηλεκτρόνια και τα κουάρκς, μαζί με τα αντισωματίδιά τους είναι τα κύρια συστατικά της ύλης. Μερικά πολύ βαριά σωματίδια, τα λεπτοκουάρκ - μπουζόνια, προκαλούν τον εκφυλισμό των κουάρκ σε ηλεκτρόνια και τανάπαλιν.

Η Εποχή GUT, αντιπροσωπεύει μια περίοδο, κατά την οποία το κενό του διαστήματος, υποβλήθηκε σε μια «φάση μετάβασης», από ένα υψηλότερο ενεργειακό στάδιο, σε ένα άλλο χαμηλότερο - σε μια δηλαδή περισσότερο πιθανή ενεργειακή κατάσταση, καθώς αυξανόταν η εντροπία του συστήματος. Η διαδικασία αυτή θα μπορούσε να παρομοιαστεί με την αλλαγή επιπέδου τροχιάς ενός ηλεκτρονίου, με την ταυτόχρονη εκπομπή φωτονίων από τον ατομικό πυρήνα, ή καλύτερα με το κατρακύλισμα μιας πέτρας από μια βουνοπλαγιά. Το Σύμπαν επεκτάθηκε, «φούσκωσε» αυξάνοντας πολλά δισεκατομμύρια φορές το μέγεθός του σε σχεδόν μηδενικό χρόνο. Επιπρόσθετα, παρατηρήθηκε μια μικρή υπεροχή της ύλης, απέναντι στην αντιύλη. Αυτό προκλήθηκε από την αποσύνθεση ορισμένων άλλων βαριών σωματιδίων, των Χ-Χιγγς μποζονίων. Καθώς το Σύμπαν μεγάλωνε, τα σωματίδια και τα αντισωματίδια εξολόθρευσαν το ένα τ' άλλο σε τρομακτικές ενεργειακές εκρήξεις. Από αυτόν τον παροξυσμό, δημιουργήθηκε ο σημερινός απόηχος του Μπιγκ Μπανγκ, η λεγόμενη «ακτινοβολία του φόντου», ένας σταθερός «θόρυβος» 3° Κ, στο Σύμπαν.

Η Εποχή GUT, είναι το τελευταίο στάδιο της οπισθοχώρησή μας στη Συμπαντική ιστορία. Από κει και πέρα, οι λέξεις χάνουν τελείως το νόημά τους, και δεν υπάρχει τρόπος περιγραφής του Κοσμικού Αυγού... Σύμφωνα με τις αντιλήψεις που αναπτύ-



χθηκαν από τη δεκαετία του 1930 και μετά, μια «δύναμη» είναι στην πραγματικότητα ένα συλλογικό φαινόμενο, που αποτελείται από τη ροή αμέτρητων σωματιδίων - φορέων αυτής της δύναμης - των λεγομένων μποζονίων μέτρου. Υπάρχουν τέσσερις βασικές δυνάμεις στο Σύμπαν - η βαρυτική, η ηλεκτρομαγνητική, η ασθενής πυρηνική και η ισχυρή πυρηνική - κι η κάθε μια τους έχει το χαρακτηριστικό της σωματίδιο - φορέα με την ύπαρξη του οποίου εκδηλώνεται στο τετραδιάστατο χωροχρονικό μας συνεχές. Τα μποζόνια μέτρου, με τα οποία ηλεκτρομαγνητικά φορτία (θετικά ή αρνητικά) «απωθούνται» ή «έλκονται» ονομάζονται φωτόνια. Τα μποζόνια μέτρου που κάνουν την ισχυρή δύναμη να συγκρατεί τα σωματίδια του πυρήνα του ατόμου, λέγονται γκλουόνια, ενώ η ασθενής πυρηνική δύναμη που προκαλεί την αποσύνθεση ασταθών ατομικών πυρήνων, εκδηλώνεται με τα πρόσφατα ανακαλυφθέντα μποζόνια μέσου ανύσματος. Με παρόμοιο τρόπο, τα γκραβιτόνια ή βαρυτόνια, άγουν τη βαρύτητα. Αν η βαρύτητα έχει πραγματικά κβαντικές ιδιότητες (όπως και οι άλλες τρεις), φέρεται δηλαδή από σωματίδια, θα είμαστε σε θέση να παρατηρήσουμε τα αποτελέσματά της, σε κλίμακα 10^{-33} εκατοστών, μια απόσταση που ονομάζεται μήκος του Πλανκ. Αλλά για να επιτευχθούν τέτοιες συνθήκες, θα πρέπει κουάρκ και ηλεκτρόνια να συγκρούονται με ενέργειες 10^{19} GEV (γιγαηλεκτρονιοβόλτ, όπου ένα ηλεκτρονιοβόλτ είναι η ενέργεια που παράγεται από ένα ηλεκτρόνιο που επιταχύνεται σε ένα πεδίο με διαφορά δυναμικού ένα βολτ). Η ενέργεια 10^{19} GEV είναι ισοδύναμη με αυτήν που παράγεται από τις κινήσεις των μορίων ενός αερίου που βρίσκεται σε θερμοκρασία 10^{32} °K. Με βάση τη σύγχρονη τεχνολογία, θα χρειαζόμασταν έναν επιταχυντή σωματιδίων, με μέγεθος όσο αυτό του γαλαξία μας, προκειμένου να δημιουργήσουμε τέτοιες κολοσσιαίες ενέργειες. Για τη φύση όμως κάτι τέτοιο είναι εύκολο. Μόλις 10^{-43} δευτερόλεπτα μετά το Μπιγκ Μπανγκ, συγκρούσεις που παρήγαγαν τέτοια ποσά ενέργειας ήταν κάτι το κοινό. Αυτή η σύντομη περίοδος αμέσως μετά το Μπιγκ Μπανγκ, ονομάζεται Εποχή του Πλανκ.

Επειδή η τεχνολογία μας, στο σημερινό επίπεδο αδυνατεί να αναπαραστήσει τις φυσικές συνθήκες που επικρατούσαν στην εποχή του Πλανκ, θα πρέπει αναγκαστικά να χρησιμοποιήσουμε περίπλοκα μαθηματικά μοντέλα, προκειμένου να εξετάσουμε τη συμπεριφορά της ύλης. Γνωρίζουμε πως η όψη του Σύμπαντος πριν από τα 10^{-43} δευτερόλεπτα, μπορεί να περιγραφεί με επάρκεια, τροποποιώντας τη θεωρία του Μπιγκ Μπανγκ, η οποία με τη σειρά της βασίστηκε στη Γενική Θεωρία της Σχετικότητας του Αϊνστάιν. Η Γενική Σχετικότητα, περιγράφει τη δράση της βαρύτητας σε μακροσκοπικό επίπεδο, δηλαδή στα άστρα, τους γαλαξίες και τους πλανήτες. Στην κλίμακα του Πλανκ, πρέπει να τροποποιήσουμε τη Γενική Σχετικότητα, με τέτοιον τρόπο ώστε να περικλείει στους τύπους της και τα μικροσκοπικά χαρακτηριστικά της βαρυτικής δύναμης, εκτός από τα μακροσκοπικά. Η θεωρία της «κβαντικής βαρύτητας», απέχει πολύ από το να είναι πλήρης, αλλά η σύγχρονη φυσική απαιτεί τουλάχιστον το συνδυασμό δύο βασικών εννοιών της, τη Γενική Σχετικότητα, και την Κβαντομηχανική.

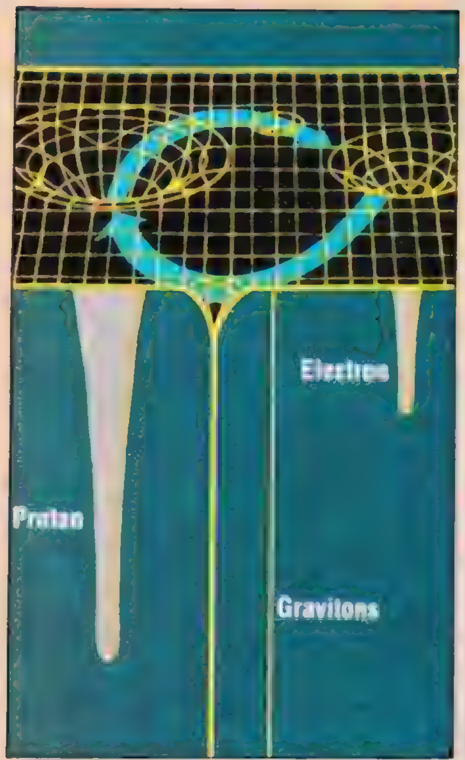
Εκφρασμένη στη γλώσσα και την εννοιολογική δομή της Γενικής Σχετικότητας, η βαρύτητα είναι μια άμεση συνέπεια της παραμόρφωσης και διαστρέβλωσης του χώρου, η οποία προκαλείται από την ύπαρξη μάζας και ενέργειας. Φανταστείτε μια τρισδιάστατη απεικόνιση του κόσμου μας, (αφήνοντας κατά μέρος τη διάσταση του χρόνου, για να μην μπερδευτούμε), με ένα σύστημα αναφοράς, με τρεις άξονες, μήκους, πλάτους και ύψους, κάθετος ο ένας προς τον άλλον. Αυτές είναι και οι τρεις διαστάσεις του χώρου. Αν φανταστούμε τώρα την προβολή του τρίτου άξονα, στο επίπεδο που σχηματίζουν οι άλλοι δύο. Έτσι περιορίζουμε το τρισδιάστατο χωρικό συνεχές, σε ένα δισδιάστατο φαινομενικά επίπεδο, επεκτεινόμενο απεριόριστα προς κάθε πλευρά - στην περίπτωση του Σύμπαντος.

Σύμφωνα με τη Γενική Σχετικότητα λοιπόν, μια οποιαδήποτε ποσότητα μάζας (ή ενέργειας), καμπυλώνει το επίπεδο αυτό, σε βαθμό ανάλογο με την τιμή αυτής της ίδιας της μάζας. Φανταστείτε ότι το επίπεδό μας είναι ένα ελαστικό ύφασμα, καλά τεντωμένο. Μια ατσάλινη μπίλια, θα δημιουργούσε μια μεγαλύτερη διαταραχή (βαθούλωμα) από ένα μολύβδινο σκάγι. Μεταφέρετε τώρα την αναλογία σε συμπαντικό επίπεδο, με τους γαλαξίες, τα άστρα, τους πλανήτες, και οποιαδήποτε άλλη ποσότητα ύλης. Ένας πλανήτης όπως π.χ. η Γη, σχηματίζει με την ύλη του ένα «βαρυτικό πηγάδι» στο ελαστικό ύφασμα του Σύμπαντος, το οποίο παγιδεύει ενδεχόμενα, άλλα τμήματα ύλης μικρότερα, και καμπυλώνει σε κάποιο βαθμό την ευθύγραμμη πορεία μιας φωτεινής ακτίνας.

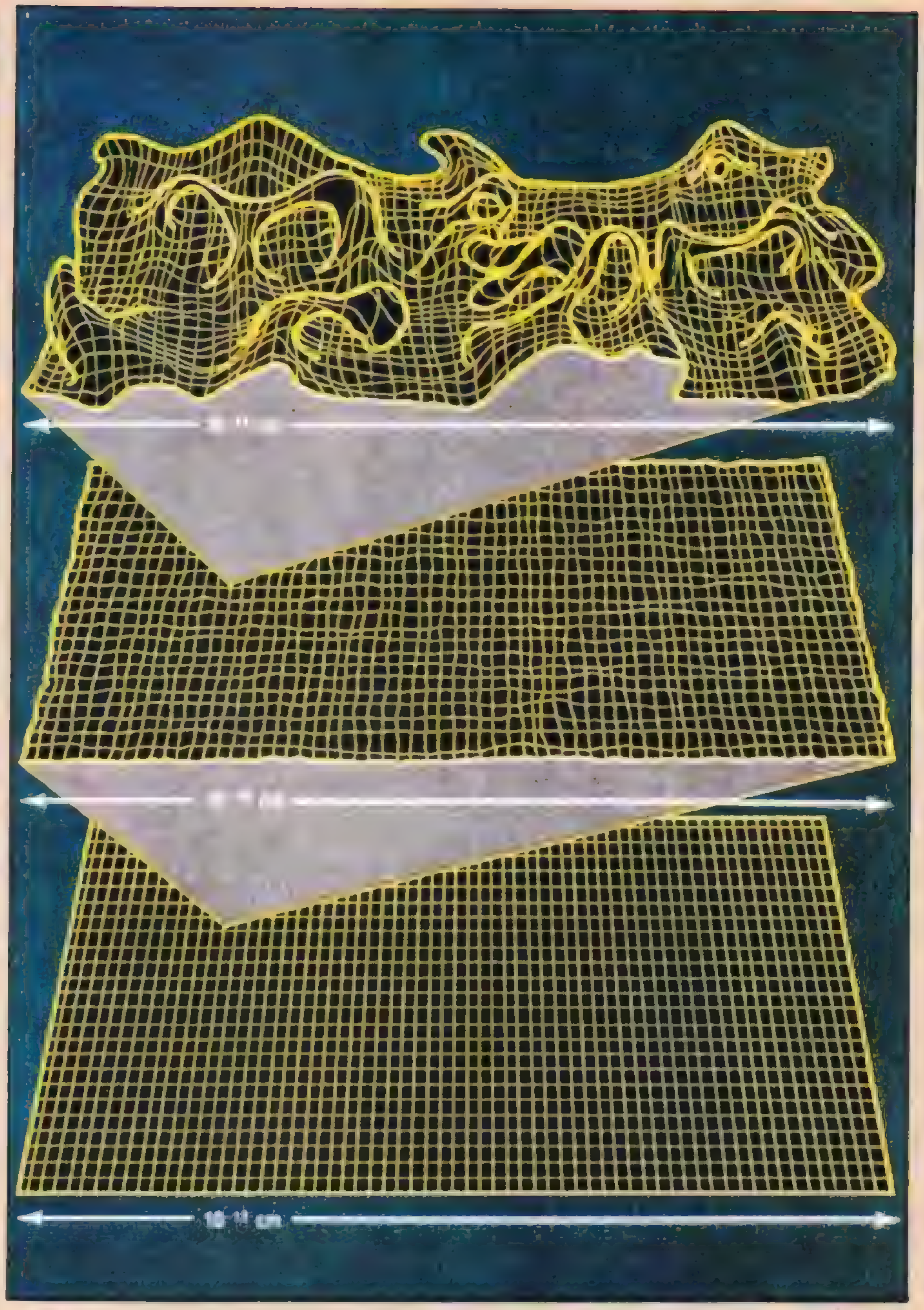
Με αυτήν την αναλογία, γίνεται αντιληπτή η δυσκολία της εκτόξευσης διαστημοπλοίων από κάποια πλανητική μάζα. Όσο μεγαλύτερη είναι αυτή η μάζα, τόσο περισσότερο απότομα είναι τα τοιχώματα του «βαρυτικού πηγαδιού»!

Έχοντας υπ' όψη την εικόνα που αναφέραμε, ο αναγνώστης θα μπορούσε να έχει μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα, όχι μόνο αυτών που θα αναφέρουμε παρακάτω, αλλά και κάθε κοσμολογικού ή αστρονομικού θέματος, πέρα από περίπλοκες μαθηματικές εξισώσεις, που μπορεί να πιάνουν τους τύπους, αλλά αφήνουν έξω την ουσία της πλατιάς κατανόησης...

Επιστρέφοντας τώρα εκεί που είχαμε μείνει, μια κβαντική θεώρηση της βαρύτητας, θα απαιτούσε την ύπαρξη γκραβιτονίων χωρίς μάζα, μορφωμάτων δηλαδή που θα αντι-



Σε αυτήν τη γεωμετρική αναπαράσταση, φαίνεται η παρομοίωση (βλ. άρθρο) του ελαστικού υφάσματος που αντιπροσωπεύει τον τρισδιάστατο χώρο του Σύμπαντος. Η μάζα τον κάνει να καμπυλώνεται, σε συνάρτηση με την ποσότητά της. Έτσι τα γκραβιτόνια - φορείς της βαρυτικής αλληλεπίδρασης - είναι μεν αρκετά διαστρεβλωτικά, αλλά είναι πολύ μικρά ώστε να παίξουν σημαντικό ρόλο. Αντίθετα σωματίδια όπως τα πρωτόνια ή τα ελαφρύτερα ηλεκτρόνια, δημιουργούν «βαρυτικά πηγάδια» καθόλου αμελητέα. Παρ' όλα αυτά στην Εποχή του Πλανκ, τα γκραβιτόνια βρίσκονταν τόσο στριμωγμένα ώστε ο ρόλος τους κάθε άλλο παρά ασήμαντος ήταν...



Στα τρία χαρακτηριστικά σχήματα, διακρίνουμε τρεις όψεις του Χώρου, σε κλίμακα διαφορετική κάθε φορά. Η ενδεικνυόμενη απόσταση στο ανώτερο σχημα, είναι μόλις 10^{-33} εκατοστά. Ο χώρος εδώ μοιάζει με την επιφάνεια τρικυμισμένης θάλασσας, γεμάτος «σκουληκότρυπες» (βλ. άρθρο) και ασύλληπτα εξωτικές μεταμορφώσεις. Η κλίμακα αυτή είναι ένα δισεκατομμύριο τρισεκατομμυρια φορές (!!!) μικρότερη από την κλίμακα αναφορας του ατομικού πυρήνα. Στο δεύτερο σχήμα, η κατάσταση έχει ηρεμήσει κάπως, επειδή ο Χώρος εξετάζεται σε μεγαλύτερη κλίμακα - 10^{-30} εκατοστά. Τέλος, στα 10^{-12} εκατοστά, στο χώρο κυριαρχίας των ατομικών σωματιδίων, ο Χώρος φαινεται ομαλός, χωρίς αξιοσημείωτες διακυμάνσεις, με τον ίδιο τρόπο, που ένας αστροναύτης δεν θα μπορούσε να διακρίνει αν η επιφανεια της θάλασσας είναι γαλήνια ή τρικυμισμένη!

προσώπευαν «πακέτα» κατά κάποιον τρόπο διαστρεβλωμένου χώρου, που θα ταξίδευαν με την ταχύτητα του φωτός - ένα αξεπέραστο όριο για οποιαδήποτε μορφή ύλης ή ενέργειας μέσα στο Σύμπαν της Σχετικότητας. Αυτή ακριβώς η εμφάνιση και εξαφάνιση αναρίθμητων γκραβιτονίων - φορέων της βαρυτικής δύναμης, δίνουν στη γεωμετρία του χώρου, μια «ανώμαλη» και αενάως μεταβαλλόμενη εικόνα. Φανταστείτε εδώ το ελαστικό μας ύφασμα, να έχει μια μορφή όπως αυτή μιας τρικυμισμένης θάλασσας, η οποία επιπλέον αλλάζει συνεχώς - με τον ίδιο τρόπο που μεταβάλλεται η επιφάνεια του νερού!

Ο Τζων Γουήλερ, φυσικός του πανεπιστήμιου του Πρίνστον, περιγράφει μια υποατομική δομή, όπου η γεωμετρία του χώρου, υπόκειται σε απίστευτες δοκιμασίες, τάσεις και διαστρεβλώσεις, και όπου συμβαίνει κάτι το απίστευτο - αν και εύκολα κατανοητό με όσα αναφέραμε προηγούμενα.

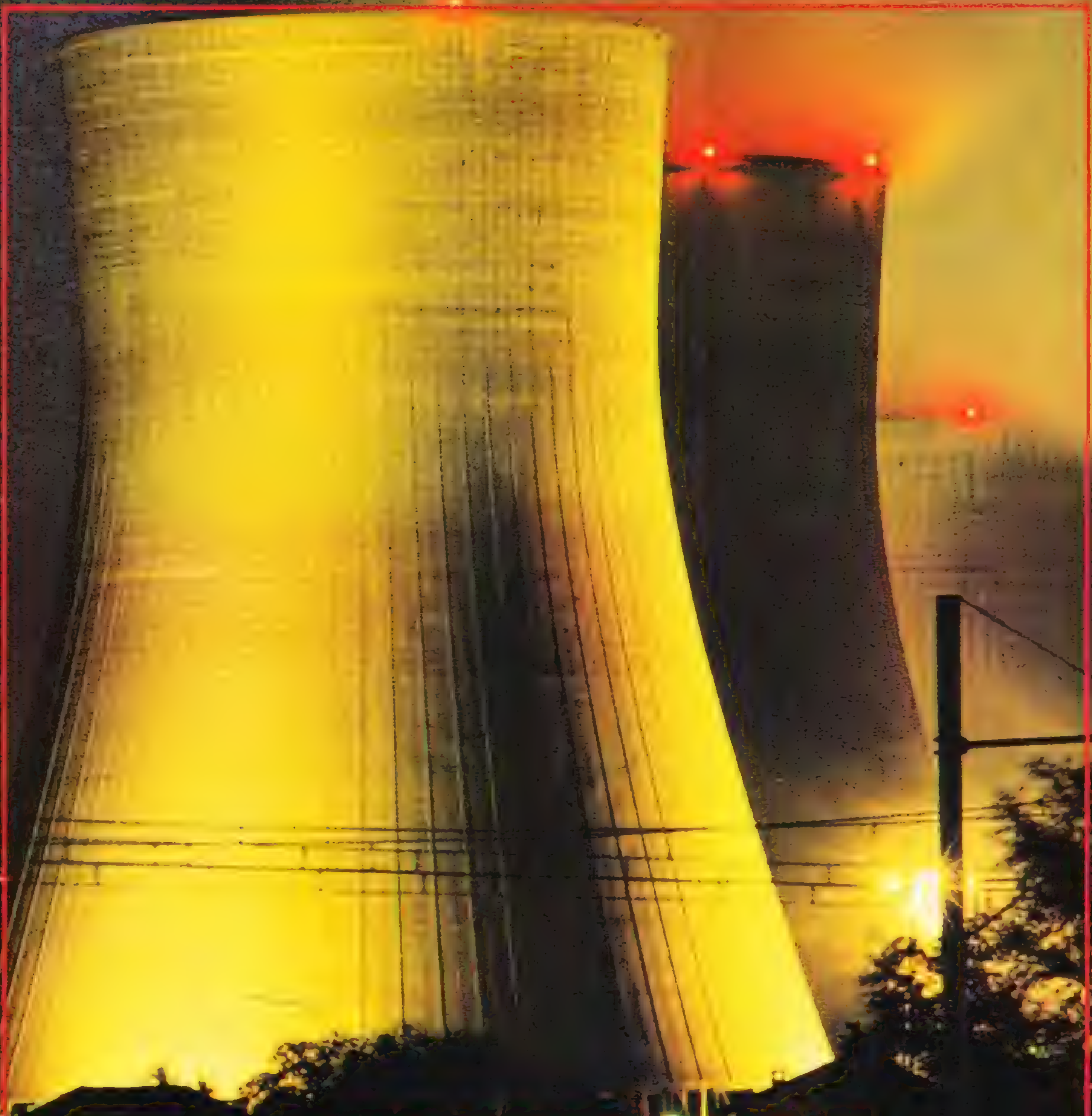
Απομακρυσμένες περιοχές του χώρου, επικοινωνούν μεταξύ τους με «σκουληκότρυπες» που εμφανίζονται και εξαφανίζονται μέσα σε 10^{-43} δευτερόλεπτα! Η έννοια της απόστασης καταργείται, καθώς απομακρυσμένες περιοχές του Σύμπαντος έρχονται σε επαφή, σε ένα ασύλληπτα μικρό, σχεδόν ανύπαρκτο κλάσμα του χρόνου, σε μια αδιόρατη τομή ανάμεσα στο παρελθόν και στο μέλλον... Αυτήν τη στιγμή, στον υπερ-μικροσκοπικό χώρο, ανάμεσα στα άτομα, εκατό δισεκατομμύρια δισεκατομμυρίων φορές μικρότερο σε κλίμακα από τους πυρήνες και τα ηλεκτρόνια, μια ακατάσχετη δραστηριότητα συμβαίνει. Συγκριτικά, αναφέρουμε ότι η διαφορά στο μέγεθος μεταξύ ενός ατόμου και του χώρου κυριαρχίας ενός γκραβιτόνιου, είναι αναλογικά η ίδια με αυτήν που υπάρχει ανάμεσα στον Ήλιο και σε ένα μόνο άτομο!!

Από αυτά που αναφέραμε, γίνεται αντιληπτό πως οι επιδράσεις της κβαντικής βαρύτητας, είναι εντελώς αδύνατο να εντοπιστούν, τουλάχιστον με το σημερινό επίπεδο τεχνολογίας και γνώσεων. Αλλά κατά τη διάρκεια της Εποχής του Πλανκ, οι μακροσκοπικοί κι οι μικροσκοπικοί κόσμοι, έλιωναν και συγχωνεύονταν σε μια Συμπαντική Ολότητα, όμοια με το Ταό, της Κινέζικης Φιλοσοφίας.

Ο μεγαλύτερος εκλαϊκευτής επιστήμονας σήμερα, ο Ισαάκ Ασίμωφ, με εκατοντάδες βιβλία και χιλιάδες άρθρα στο ενεργητικό του, είχε ήδη συλλάβει την ιδέα αυτών των «σκουληκοτρυπών» που συνέδεαν δύο απομονωμένα σημεία του χώρου, από παλιά, όπως και πλήθος άλλων συγγραφέων επιστημονικής φαντασίας. Ήταν όμως ο μοναδικός που εισήγαγε αυτήν την ιδέα στα πολυάριθμα μυθιστορήματά του, με τόση αληθοφάνεια, και επιστημονική συνέπεια. Να και ένα μικρό απόσπασμα από την τριλογία του "Foundation".

«...είχε νιώσει ένα μικρό σφίξιμο για το Άλμα στο Υπερδιάστημα, ένα φαινόμενο που δεν το δοκίμαζε κανείς στα απλά διαπλανητικά ταξιδάκια. Το Άλμα, παρέμενε και πιθανότατα θα παρέμενε για πάντα η μόνη πρακτική μέθοδος ταξιδιού ανάμεσα στ' αστέρια. Η μεταφορά μέσα από το συνηθισμένο διάστημα, δεν θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί με μεγαλύτερη ταχύτητα από εκείνη που έχει το συνηθισμένο φως (να και μια μικρή επιστημονική γνώση που ανήκε στα ελάχιστα στοιχεία που ήταν γνωστά από την ξεχασμένη αυγή της ανθρώπινης ιστορίας), κι αυτό θα σήμαινε χρόνια ταξιδιού ανάμεσα και στα πιο κοντινά κατοικημένα ηλιακά συστήματα. Μέσα από το υπερδιάστημα, αυτήν την περιοχή που ξεπερνούσε κάθε φαντασία, και που δεν ήταν ούτε διάστημα, ούτε χρόνος, ούτε ύλη ούτε ενέργεια, ούτε κάτι, ούτε τίποτα, μπορούσε κανείς να διασχίσει το μήκος του Γαλαξία στο διάλειμμα που μεσολαβεί ανάμεσα σε δύο γειτονικές

93 ▸



Ο ΑΚΗΡΥΚΤΟΣ ΠΥΡΗΝΙΚΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ

ΥΠΟΤΙΘΕΤΑΙ ΟΤΙ ΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΤΑ ΠΥΡΗΝΙΚΑ ΚΑΤΑΛΟΙΠΑ ΤΩΝ ΕΠΙΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΕΝΑΕΡΙΩΝ ΠΥΡΗΝΙΚΩΝ ΕΚΡΗΞΕΩΝ, ΠΟΥ ΕΓΙΝΑΝ ΣΕ ΜΕΓΑΛΟ ΒΑΘΜΟ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΑ, ΤΑ ΕΠΟΜΕΝΑ ΜΕΤΑ ΤΟ ΔΕΥΤΕΡΟ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΠΟΛΕΜΟ ΧΡΟΝΙΑ, ΕΧΟΥΝ ΕΞΑΛΕΙΦΘΕΙ, ΜΙΑ ΠΟΥ ΤΕΤΟΙΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΙΝΑΙ ΣΗΜΕΡΑ ΑΠΑΓΟΡΕΥΜΕΝΕΣ. ΙΣΧΥΕΙ ΚΑΤΙ ΤΕΤΟΙΟ ΟΜΩΣ; Η ΜΗΠΩΣ ΕΙΝΑΙ ΠΙΑ ΠΟΛΥ ΑΡΓΑ ΝΑ ΣΤΑΜΑΤΗΣΟΥΜΕ ΜΕΡΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΗΔΗ ΑΜΕΤΑΚΛΗΤΑ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΘΕΙ;..

του Θανάση Βέμπου

Ιδιαίτερα μετά το ατύχημα του Τσερνομπίλ, οι λέξεις πυρηνικά απόβλητα, πυρηνικά κατάλοιπα και ραδιενέργεια, πήραν μια διαφορετική χροιά στο νου των κατοίκων της ταλαιπωρημένης Ευρώπης. Σήμερα, βέβαια, οι συνέπειες της τεράστιας αυτής καταστροφής, δεν έχουν εκδηλωθεί ακόμα σε όλη τους την έκταση, αλλά όλοι φαίνεται να έχουν ξεχάσει το γεγονός, μια που δεν αποτελεί ένα απτό και άμεσο φάσμα τρόμου. Είναι όμως έτσι;

Η οικολογική αυτή καταστροφή δεν φαίνεται να αποθάρρυνε τους σχεδιαστές νέων πυρηνικών ενεργειακών σταθμών, ούτε να τρόμαξε ιδιαίτερα τους ευρωπαϊκούς πληθυσμούς, πέρα από έναν πρόσκαιρο πανικό από την πρώτη επαφή τους με κάτι πρωτόγνωρο, όπως η άμεση απειλή της ραδιενέργειας, που αόρατη, απεριόριστη και καταστρεπτική, πλανιόταν σαν φάντασμα πάνω από τα κεφάλια μας...

Η κατάσταση όμως ήταν χειρότερη, τα αμέσως μεταπολεμικά χρόνια, όσο κι αν αυτό φαίνεται σήμερα απίστευτο. Ο άνθρωπος είχε ανοίξει ανυπόμονα το κουτί με τα πυρηνικά δώρα, χωρίς να γνωρίζει αρκετά που θα τον προφύλασσαν από τις βλαβερές συνέπειες του δώρου. Έτσι εκείνα τα χρόνια, ο κόσμος γνώρισε ένα απίστευτο μπαράζ «ειρηνικών» πυρηνικών εκρήξεων, που πραγματοποιήθηκαν στο όνομα της επιστήμης, ή της περισυλλογής στρατιωτικών πληροφοριών. Ταυτόχρονα βλέπουμε στα επίκαιρα εκείνης της εποχής, εξέχοντα πρόσωπα, να παρακολουθούν σε ειδικά καθίσματα τις πυρηνικές εκρήξεις, φορώντας μόνο μαύρα γυαλιά, σαν να παρακολουθούσαν την εκτόξευση κάποιου πυραύλου, από μια απόσταση εξαιρετικά επικίνδυνη για την ίδια την υγεία τους. Πυρηνικά κατάλοιπα αιωρούνταν για εβδομάδες ολόκληρες στην ατμόσφαιρα, για να πέσουν μετά στους ανύποπτους και απληροφόρητους πληθυσμούς, με ολέθριες αλλά μακροπρόθεσμες συνέπειες. Ευτυχώς, η συνθήκη απαγόρευσης των επίγειων και εναέριων πυρηνικών δοκιμών, σταμάτησε μια διαδικασία, που αν συνεχιζόταν μέχρι σήμερα, **ένα μεγάλο ποσοστό του γήινου πληθυσμού θα είχε πεθάνει από καρκίνο.**

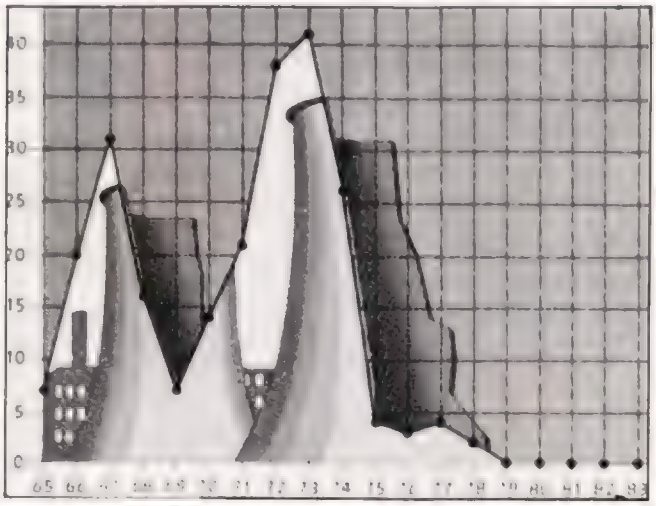
Η ραδιενέργεια, είναι αόρατη, άχρωμη, άοσμη, άγευστη και επιπλέον έχει αθροιστικές ιδιότητες, όσον αφορά τον ανθρώπινο οργανισμό. Αυτά τα χαρακτηριστικά είναι αρκετά, για να την καταστήσουν τον υπ' αριθ. 1 κίνδυνο για τον ανθρώπινο οργανισμό. Έτσι δεν ξέρουμε σήμερα κατά πόσο επέδρασαν αυτές οι δοκιμαστικές πυρηνικές εκρήξεις στην υγεία του γήινου πληθυσμού. Έχει ειπωθεί ότι ο πρώτος πυρηνικός πόλεμος, ξέσπασε το 1945, με την πρώτη πυρηνική έκρηξη και συνεχίζεται ακόμα. Και ο μοναδικός και μεγάλος χαμένος αυτού του πολέμου, είναι ο ίδιος ο άνθρωπος. Ένα τμήμα της ιστορίας αρχίζει με έναν περίεργο τρόπο: την άνοιξη του 1954, μια επιδημία προσβολής των παρμπρίζ των αυτοκινήτων, ξέσπασε σε ολόκληρες της Ηνωμένες Πολιτείες. Όλα τα παρμπρίζ των αυτοκινήτων γέμισαν από περίεργες κηλίδες και σημάδια που ποικίλαν σε μέγεθος. Το φαινόμενο προβλημάτισε τους ειδικούς, μια που οι κηλίδες εμφανίζονταν όχι μόνο σε παρμπρίζ αυτοκινήτων (παλιών μοντέλων και νέων) αλλά και σε παρκαρισμένα αυτοκίνητα, ακόμα και σε θερμοκήπια! Η λεπτομέρεια αυτή, απέκλειε το ενδεχόμενο να είχαν προκληθεί οι κηλίδες από μικροσκοπικά θραύσματα του δρόμου — μια εξήγηση που συχνά δινόταν όχι μόνο από την αστυνομία, αλλά και από το πανεπιστήμιο του Μίσιγκαν...

Οι μυστηριώδεις κηλίδες στα παρμπρίζ, άρχισαν να εμφανίζονται στις βορειοδυτικές πολιτείες, προς τη μεριά του Ειρηνικού, νωρίς τον Απρίλιο του 1954 και σύντομα, εξαπλώθηκαν αργά σε ολόκληρες τις ΗΠΑ, σε τέτοιο βαθμό, ώστε μόλις στις 19 του ίδιου μήνα, ένα κύμα περιπτώσεων αναφέρθηκε στην περιοχή Κεντ του Μίσιγκαν — μολονότι τα φαινόμενα είχαν αναφερθεί από όλη την πολιτεία. Για παράδειγμα, στο Πόντιακ του Μίσιγκαν, ένας πωλητής ονόματι Ντόναλντ Γκάλμπρεϊθ, δήλωσε στην αστυνομία ότι ένιωσε κάτι σαν «μυτερές βελόνες να καρφώνονται στο πρόσωπό του» και άκουσε ορισμένους ήχους σαν χτύπους, που προηγήθηκαν από την εμφάνιση κηλίδων στο παρμπρίζ του αυτοκινήτου του. Τα σημάδια εμφανίστηκαν ενώ το αυτοκίνητο βρισκόταν παρκαρισμένο, και πολλαπλασιάστηκαν ενώ το ίδιο βρισκόταν έξω από το αστυνομικό τμήμα...

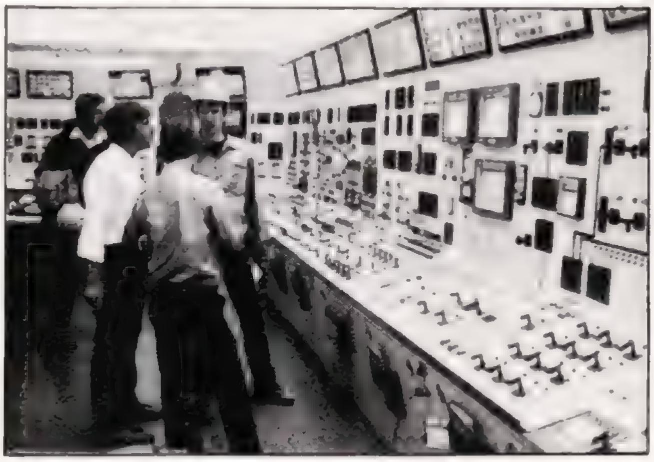
Στις 20 Απριλίου, στο Μίντλβιλ του Μίσιγκαν, ο Γκόρντον Βάντεργουιλ, στέλεχος της Μπράιαντ Κορπορέισον, καθόταν στο γραφείο του διευθυντή δια-



▲ Εργαζόμενοι σε πυρηνικό εργοστάσιο. Το ποσοστό ακτινοβολίας που δέχονται ελέγχεται καθημερινά και λαμβάνονται μέτρα ιδιαίτερης μέριμνας όταν αυτό υπερβεί τα όρια κινδύνου. Όμως η ακτινοβολία δρα προσθετικά στον οργανισμό και κανένα όριο δεν είναι απόλυτα ασφαλές.



Μετά από ένα κορύφωμα που παρατηρήθηκε στις απαιτήσεις για πυρηνική ενέργεια το 1973, τα προγράμματα λιγόστευαν μέχρι μηδενισμού του αριθμού τους το 1979. Η ιστορία διδάσκει.



Ο τόκος από τα δάνεια που απαιτήθηκαν για την κατασκευή του φτάνει το ένα εκατομμύριο δολάρια την ημέρα, αλλά στο κέντρο ελέγχου του σταθμού της LILCO στο Shoreham των ΗΠΑ ακόμη περιμένουν την ενέργεια να έρθει. Η καθυστέρηση στο πρόγραμμα κοστίζει 1,5 εκατομμύρια δολάρια καθημερινά, αποδεικνύοντας πως δεν είναι τόσο «φτηνή» η πυρηνική ενέργεια.

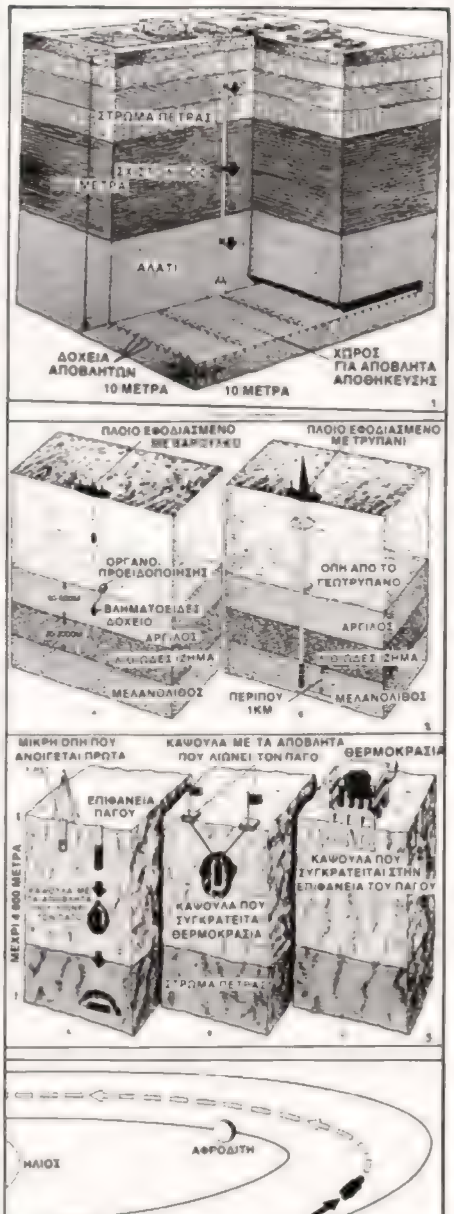
φήμισης, Βίνσεντ Άντερσον, όταν ά-κουσαν έναν ήχο και κηλίδες εμφανίστηκαν στο τζάμι του γραφείου. Ελέγχοντας και τα άλλα παράθυρα του κτιρίου, ανακάλυψαν παρόμοια σημάδια στη βόρεια και νότια πλευρά του κτιρίου. Επιπλέον σημάδια εμφανίστηκαν και από την εσωτερική πλευρά του τζαμιού. Μέσα σε τρεις μέρες, εκατοντάδες παρόμοια παράπονα, κατέφθασαν από το δυτικό και νότιο Μίσιγκαν και ειδικότερα από την περιοχή του όρους Πλίζεντ όπου και εννιά στα δέκα αυτοκίνητα υπέστησαν ζημιές, συμπεριλαμβανομένων και επτά περιπολικών της αστυνομίας. Ο Τσαρλς Κάντμαν, κάτοικος του Γκραντ Ράμπιντς, ανέφερε ότι ο ουρανός του αυτοκινήτου του γέμισε από λαμπερά φωσφορίζοντα στίγματα στο μέγεθος κύκλου σε διάμετρο όσο ένα μολύβι. Αυτές οι ασημένιες κηλίδες όπως και τα σημάδια στα παρμπρίζ, ποτέ δεν εξετάστηκαν για ραδιενεργό ακτινοβολία...

Αυτές οι λαμπερές κηλίδες που επικαλύπτονταν από ένα λεπτό στρώμα στάχτης, παρατηρήθηκαν σε εκατοντάδες περιπτώσεις από την Αστόρια του Όρεγκον, μέχρι το βόρειο Οχάιο. Ειδικότερα στο Οχάιο, παρατηρήθηκε μεγάλη επικάθιση της παράξενης ασημένιας σκόνης, ενώ ανώνυμοι επιστήμονες διαβεβαίωναν ότι δεν ήταν ραδιενεργή. Καθώς οι αναφορές έφταναν με όλο και μεγαλύτερο ρυθμό, η Μετεωρολογική Υπηρεσία των ΗΠΑ, καθησύχασε τον κόσμο, λέγοντας ότι επρόκειτο για σκόνη που είχε σηκωθεί στα υψηλότερα ατμοσφαιρικά στρώματα, και τώρα έπεφτε πάλι πίσω στη γη. Μερικοί παρατήρησαν ότι η σκόνη αυτή που ήταν λεπτότατης υφής, έπρεπε να εκσφενδονιστεί με τρομακτική ταχύτητα, για να προκαλέσει ζημιές σε παρμπρίζ αυτοκινήτων. Αλλά αυτό δεν είχε συμβεί. Έτσι παρέμενε το πρόβλημα μια σκόνης με ταυτόχρονα χαρακτηριστικά λεπτής στάχτης και σφαίρας ό-πλου... Το μοναδικό υλικό που διαθέτει και τα δύο αυτά χαρακτηριστικά, δεν είναι τίποτε άλλο από τα ραδιενεργά κατάλοιπα!!

Μερικοί υπέθεσαν, ότι βάνδαλοι είχαν προξενήσει ζημιές στα παρμπρίζ. Η ε-ξήγηση αυτή όμως δεν ευσταθεί, μια που είναι παράλογο, κάποιος ή κάποιοι άγνωστοι να διατρέχουν αδιάκοπα τις Ηνωμένες Πολιτείες έχοντας σαν αποκλειστικό σκοπό τη χάραξη παρμπρίζ!! Άλλοι υπέθεσαν ότι επρόκειτο για μετεωρική σκόνη ή για λεπτότατα θραύσματα του οδοστρώματος. Και αρκετοί συνέδεσαν το γεγονός με τα UFO.

Μια αρκετά λογικοφανής θεωρία, ήταν αυτή που πρότειναν μερικοί χημικοί. Με δεδομένο τις πρόσφατες εκρήξεις υδρογονοβομβών, υπέθεσαν ότι είχε σχηματιστεί υδροφθορικό οξύ, το ο-ποίο από τα ανώτερα ατμοσφαιρικά στρώματα, κατέπεσε αργότερα στο έ-δαφος, και προξένησε ζημιές στα παρμπρίζ και τα παράθυρα. Και πραγματικά το υδροφθορικό οξύ (HF) χαράζει το γυαλί, αλλά η δράση του είναι αργή, κι όχι άμεση όπως περιέγραφαν οι πολυπληθείς αναφορές από όλες τις ΗΠΑ. Εξάλλου, οι επιστήμονες επέμεναν ότι δεν είχε ανιχνευθεί ραδιενέργεια και επιπλέον παρέμεναν και άλλα προβλήματα, όπως οι μυστηριώδεις χτύποι που είχαν αναφερθεί ταυτόχρονα με τις ζημιές των παρμπρίζ. Βέβαια η θεωρία αυτή δεν ήταν απόλυτα λάθος, όπως θα δούμε παρακάτω.

Το σωστό στοιχείο, ήταν η συσχέτιση με τις υδρογονοβόμβες. Πραγματικά, στη 1 Μαρτίου 1954, οι ΗΠΑ προκάλεσαν την έκρηξη μιας τρομακτικής ι-σχύος υδρονονοβόμβας, της μεγαλύτερης που έχει εκραγεί ποτέ στον πλανήτη, στα νησιά Μάρσαλ. Η έκρηξη της βόμβας, με το κωδικό όνομα BRAVO, ξεπέρασε κάθε προσδοκία των επιστημόνων που την κατασκεύασαν. Το θερμικό της κύμα, έγινε αισθητό, κάπου σαράντα πέντε χιλιόμετρα μακρύτερα! Στις 26 Μαρτίου και 6 Απριλίου ανακοινώθηκαν παρόμοιες δοκιμές, ενώ υ-πήρχαν υπόνοιες ότι είχαν πραγματοποιηθεί κι άλλες, για τις οποίες δεν έγινε η παραμικρότερη αναφορά. Βλέπετε, τότε δεν υπήρχαν κατασκοπευτικοί δορυφόροι. Λίγο αργότερα ξέσπασε η



Προταθείσες μέθοδοι αποθήκευσης των πυρηνικών αποβλήτων. Υπόγειο θάψιμο σε τεράστια δοχεία άλατος (1), στους ωκεανούς (2), στους πάγους της Ανταρκτικής (3) και σε τροχιά γύρω από τη Γη. Η ασφάλεια λόγω του μεγάλου χρόνου ημιζωής των αποβλήτων είναι αμφισβητήσιμη.

παράξενη επιδημία των ζημιών στα παρμπρίζ. Επίσης κανείς δεν εξήγησε ποτέ τι απέγιναν τα κατάλοιπα των ε-κρήξεων...

Στη 1 Νοεμβρίου 1952, μια υδρογονοβόμβα εξερράγη στη Δοκιμαστική Περιοχή του Ειρηνικού, ενώ λίγες μόλις ώρες αργότερα, ο Μέριλ Άιζενμπαντ που επέβαινε σε ένα ειδικά εξοπλισμένο αεροπλάνο, πέταξε πάνω από την περιοχή της έκρηξης, προκειμένου να ανιχνεύσει τα κατάλοιπα. **Τριήμερη συνεχής έρευνα, στάθηκε ανεπαρκής για να εντοπιστεί το κυρίως σώμα της ακτινοβολίας,** και καταγράφτηκαν μόνο μικρές σχετικά μετρήσεις, 10 μιλιρέντγκεν. Ποτέ δεν δόθηκε καμιά επίσημη εξήγηση για το τι συνέβη στα κατάλοιπα, αν και είναι προφανές ότι αυτά τα τελευταία έφτασαν στη στρατόσφαιρα και εκεί ρεύματα τα μετέφεραν στις ΗΠΑ. Αυτή η παράξενη συμπεριφορά των καταλοίπων, παρατηρήθηκε και στην έκρηξη της βόμβας BRAVO στη 1 Μαρτίου 1954, όπου τα δηλητηριώδη και ολέθρια κατάλοιπα, μεταφέρθηκαν απρόσμενα στα κοντινά νησιά Μάρσαλ. Οι ανύποπτοι κάτοικοί τους ζούσαν, δούλευαν, έτρωγαν και κοιμόντουσαν, ερχόμενοι σε συνεχή επαφή μαζί τους. Οι Αμερικάνοι όμως που ζούσαν εκεί, έμεναν τα μεγαλύτερα διαστήματα μέσα στα σπίτια τους και φορούσαν ρούχα με μακριά μανίκια. Οι ιθαγενείς σύντομα άρχισαν να υποφέρουν από τα χαρακτηριστικά συμπτώματα της ραδιενεργής προσβολής: εμετό, αναιμία και τριχόπτωση. Στο βόρειο επίπεδο του νησιού, μετρήθηκαν επίπεδα 400 ρέντγκεν, που είναι θανατηφόρα, ενώ στο νότιο μέρος 200 ρέντγκεν. Το πιο αξιοπερίεργο ήταν ότι το νησί απέκτησε «καυτές περιοχές» όπου η ραδιενέργεια ήταν σημαντικά υψηλότερη, ενώ άλλες περιοχές έμειναν κυριολεκτικά ανέπαφες. Το άτυχο γιαπωνέζικο αλιευτικό «Τυχερός Δράκοντας» (!), έ-πεσε σε μια τέτοια «καυτή περιοχή» στον ωκεανό. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να πεθάνει ένα μέλος του πληρώματος και να αρρωστήσουν σοβαρά όλα τα άλλα. Αυτό το επεισόδιο – που φαίνεται πως ήταν σημαντικότερο από τον αργό θάνατο εκατοντάδων δύστυχων ιθαγενών – φάνηκε να κινητοποιεί κάπως τη διεθνή κοινή γνώμη, που μέχρι τότε ήταν βυθισμένη στην άγνοια και την παραπληροφόρηση όσον αφορούσε την ατομική ενέργεια. Για πρώτη φορά διατυπώθηκαν ερωτήσεις που αφορούσαν τα πυρηνικά απόβλητα και κατάλοιπα, την επίδρασή τους στον



Ο αντιδραστήρας στο Chernobyl εγκιβωτισμένος σε «σαρκοφάγο» από μπετόν αρμέ και συνεχώς επιτηρούμενος για ασφάλεια.

πληθυσμό και τα δυσμενή αποτελέσματα που θα μπορούσαν να έχουν για τις μελλοντικές γενιές. Και το τραγικότερο ήταν πως εκείνη την εποχή, ούτε οι επιστήμονες, ούτε και οι στρατιωτικοί γνώριζαν τις πλήρεις επιπτώσεις των καταλοίπων των δοκιμαστικών πυρηνικών εκρήξεων. Η ατομική εποχή είχε ξεκινήσει πολύ άσχημα, ενώ επιφανειακά, δίνονταν μεγαλόσχημες υ-

ποσχέσεις στο πλατύ κοινό, για την πανάκεια της ατομικής ενέργειας, χωρίς κανένα υπόβαθρο. Και μέσα σ' όλο αυτό το κλίμα της τραγικής παρανόησης οι ατομικές δοκιμές συνεχίζονταν ασταμάτητα...

Μια δήλωση ενός επιστήμονα, που σχετίζεται με το κλίμα αυτό της ανεύθυνης άγνοιας των αρμοδίων, είναι αυτή του σερ Γουίλιαμ Πένεϊ στα 1958:

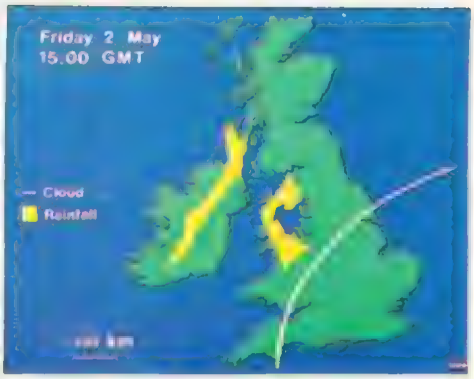
«Μπορούμε να ανιχνεύσουμε τη ραδιενέργεια στο νερό της βροχής. Αλλά δεν εργαζόμαστε με το νερό αυτό και προτιμούμε τα δείγματα που προέρχονται από την ατμόσφαιρα, γιατί αυτό καθιστά τη χημική εξέταση ευκολότερη και αμεσότερη. Επίσης αυτό γίνεται και για το λόγο ότι δεν βρέχει όποτε εμείς το επιθυμούμε. Ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό, είναι το ότι τα κατάλοιπα στον αέρα, μπορεί να είναι διαστρωματωμένα, π.χ. να υπάρχει ένα λεπτό στρώμα πάχους τριακοσίων μέτρων, ανάμεσα σε άλλα δύο στρώματα καθαρού αέρα, κι έτσι ένα ανιχνευτικό αεροπλάνο, να αποτύχει στην αποστολή του...»

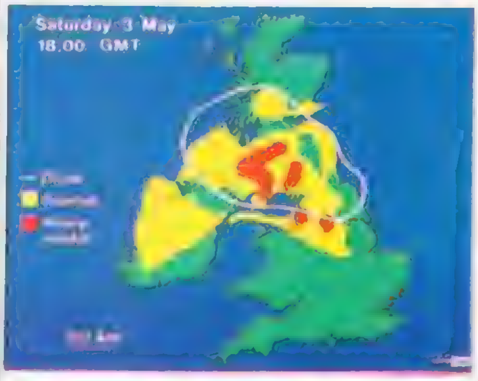
Ο Πένεϊ είχε δηλώσει ακόμα, ότι δοκιμές που διεξάγονταν στην τροπόσφαιρα, ήταν εξαιρετικά δύσκολο να πιστοποιηθούν, γιατί υπήρχε μεγάλη δυσκολία στη λήψη δειγμάτων.

Όλα αυτά συνηγορούσαν στο γεγονός ότι τα κατάλοιπα των πυρηνικών εκρήξεων διασκορπίζονταν ακανόνιστα και περιοχές χιλιάδες χλμ. μακριά από την έκρηξη, μπορούσαν να μολυνθούν πολύ περισσότερο από γειτονικές στη δοκιμή περιοχές, που έμεναν εντελώς ανέπαφες. Η παράδοξη αυτή συμπεριφορά των καταλοίπων ήταν ήδη γνωστή στην επιστημονική κοινότητα, από τις αρχές της δεκαετίας του 1950. Επιπρόσθετα, ανακοινώθηκε ότι τα κατάλοιπα θα μπορούσαν να παραμείνουν στην ατμόσφαιρα για δέκα-δεκαπέντε μέρες ή και περισσότερο ακόμα, προτού αρχίσουν να μολύνουν το περιβάλλον με ραδιενέργεια.

Από την αντίθετη πλευρά, ο Σοβιετικός επιστήμονας δρ. Γιεβγκένι Φεντέροφ είπε ότι υπήρχε πιθανότητα οι υπόγειες πυρηνικές δοκιμές σε μικρό βάθος, να εκπέμπουν ραδιενέργεια στην ανώτερη ατμόσφαιρα. Οι Αμερικάνοι διαφώνησαν, ενώ ο Φεντέροφ πιστοποίησε το γεγονός ότι η ΕΣΣΔ είχε διεξάγει ατομικές δοκιμές σε ύψος πάνω από εννιά χιλιόμετρα και τα κατάλοιπα από αυτές είχαν φτάσει στο έδαφος. Οι Αμερικάνοι επέμεναν ότι τα περισσότερα κατάλοιπα παρέμεναν στη στρατόσφαιρα για 2-10 ίσως και περισσότερα χρόνια.

Παρά την ολοκάθαρη σχέση που διαγραφόταν ανάμεσα στα παράξενα συμβάντα στις ΗΠΑ και τα πυρηνικά κατάλοιπα των υδρογονοβομβών, τα αντίστοιχα άρθρα στις εφημερίδες, κατηγορούνταν από τους στρατιωτικούς. Αλλά ένας καθηγητής στο Άντιοκ Κόλετζ του Γιέλοου Σπρινγκς στο Οχάιο, εξέτασε την ασημένια σκόνη από ένα αυτοκίνητο και ανακάλυψε ότι ήταν ραδιενεργή. Ο Μπράιαντ Πόκοκ, επικεφαλής του Τμήματος Ραδιοϊσοτόπων του ερευνητικού εργαστηρίου του Τμήματος των Αυτοκινητοδρόμων του Μίσιγκαν, διατύπωσε τη θεωρία ότι οι ζημιές στα παρμπρίζ, είχαν μεν προκληθεί από υδροφθορικό οξύ που προερχόταν από θερμοπυρηνικές εκρήξεις, αλλά δεν είχε ανιχνευθεί ραδιενέργεια, πράγμα που βόλευε, γιατί έτσι ησύχαζε η κοινή γνώμη. Εξάλλου στην εποχή που μιλάμε, επικρατούσε







Το ραδιενεργό σύννεφο με τα πιθανά όρια του να δείχνονται από τη λευκή γραμμή, απλώθηκε από το Chernobyl και το ταξίδι του στο διάστημα τριών ημερών, φαίνεται στις φωτογραφίες. Οι κίτρινες περιοχές δείχνουν τόπους όπου έβρεχε στο ίδιο διάστημα, ενώ οι κόκκινες, μέρη με βαριά βροχόπτωση.

στις ΗΠΑ η ψύχωση της κομμουνιστικής συνωμοσίας και ο γερουσιαστής Μακάρθι είχε εξαπολύσει το λεγόμενο «κυνήγι των μαγισσών», ενώ η Επιτροπή Αντιαμερικανικών Ενεργειών, έριχνε βαριά τη σκιά της σε κάθε εκδήλωση. Έτσι οι ατομικές δοκιμές έπρεπε να συνεχιστούν πάση θυσία, μια που ήταν ακόμα ένα όπλο εναντίον της Σοβιετικής Απειλής.

Οι δοκιμές συνεχίζονταν ασταμάτητα, αλλά η δυσαρέσκεια μεγάλωνε και στα 1959, ανιχνεύτηκαν ραδιενεργά κατάλοιπα στο γάλα και στο σιτάρι στις πολιτείες της Μινεζότα και της Βόρειας Ντακότα, οπότε έγινε αντιληπτό ότι η ραδιενέργεια απειλούσε την ίδια τη σωματική ακεραιότητα των κατοίκων. Υπολογίστηκε ότι υπήρχαν τουλάχιστον εβδομήντα ολόκληρα κιλά του ραδιοϊσότοπου στρόντιου 90 στην ατμόσφαιρα και ότι έπρεπε να διεξαχθούν επειγόντως τεστ. Αυτά ανακοίνωσε ο Φρανκ Σέλτον, διευθυντής των Σχεδίων Ειδικών Όπλων των Ενόπλων Δυνάμεων. Αλλά κυβερνητικοί εκπρόσωποι τον αντέκρουσαν με την πρόφαση ότι οι δοκιμές έπρεπε να συνεχιστούν προκειμένου να εξασφαλιστεί η υπεροπλία των ΗΠΑ, αλλά και ότι δεν υπήρχε κίνδυνος για τα άτομα, μια που η ραδιενέργεια των καταλοίπων θα διαμοιραζόταν ομοιόμορφα. Αλλά είδαμε και προηγούμενα ότι μόνο αυτό δεν συνέβαινε. Συγκεκριμένες περιοχές θα πλήττονταν περισσότερο από τα κατάλοιπα, ενώ άλλες όχι.

Ο Λέστερ Μάχτα, της Μετεωρολογικής Υπηρεσίας, δήλωσε στα 1959 ότι παρατηρήθηκε μια «ρωγμή» στην τροπόπαυση, το όριο μεταξύ στρατόσφαιρας και τροπόσφαιρας, γύρω στα 15 χλμ. ύψος. Από το ρήγμα αυτό, τα κατάλοιπα εισχωρούσαν στην κατώτερη ατμόσφαιρα και διασκορπίζονταν σ' όλες τις ΗΠΑ, στο γεωγραφικό πλάτος του 40ου παραλλήλου. Αυτή η διαδικασία δραστηριοποιείτο την άνοιξη και τα κατάλοιπα έπρεπε λογικά να πέφτουν το Μάρτιο, τον Απρίλιο και το Μάιο — πράγμα που συμπίπτει με το κύμα των περίεργων φαινομένων του Απριλίου



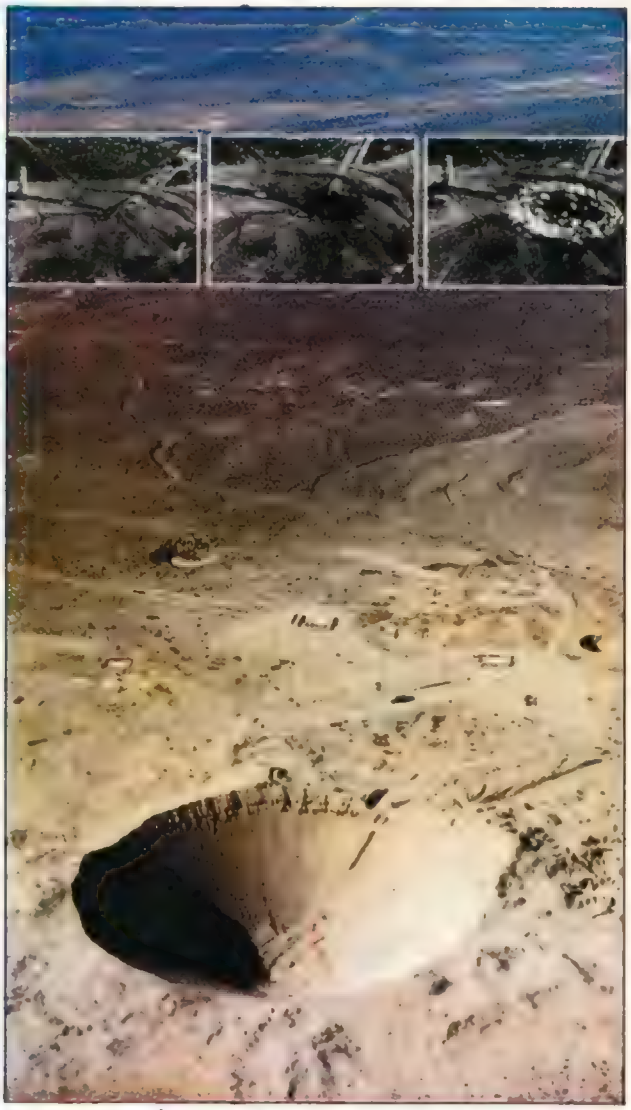
του 1954. Έτσι εξηγούνται επίσης οι αυξημένες τιμές ραδιενέργειας στο γάλα και τα τρόφιμα ορισμένων περιοχών. Τα παρμπρίζ των αυτοκινήτων, προσβάλλονταν από τα κατάλοιπα, με τον ίδιο τρόπο που προσβάλλεται το γυαλί ενός δοσίμετρου, που χρησιμοποιείται για την εξακρίβωση διαφυγής ραδιενέργειας. Και αφού η πτώση των καταλοίπων γίνεται σε «πακέτα», συγκεκριμένες περιοχές προσβάλλονται περισσότερα. Τα κατάλοιπα εκπέμπουν τριών ειδών σωματίδια: άλφα, βήτα και νετρόνια. Τα σωμάτια βήτα είναι σχετικά αργά και δεν παίζουν μεγάλο ρόλο, ενώ τα άλφα και τα νετρόνια επιδρούν κάπως στο γυαλί – γι' αυτό και το γυαλί χρησιμοποιείται στην εξακρίβωση της σοβαρότητας ενός πυρηνικού ατυχήματος. Τα σωμάτια άλφα και τα νετρόνια, διαπερνούν το ατσάλι και τα οργανικά υλικά, αλλά όχι και τόσο εύκολα το γυαλί, εξαιτίας της μοριακής του δομής. Οι εκρήξεις παρήγαγαν ακόμα και ποσότητες υδροφθορικού οξέος, που ήταν αυτό που χάραζε τα παρμπρίζ. Έτσι εξηγείται ακόμα και το φαινόμενο της βλάβης των τζαμιών των κτιρίων από την εσωτερική τους πλευρά – εξαιτίας των σωμάτιων άλφα και των νετρονίων –, όπως χαρακτηριστικά εξήγησε ο δρ. Χάρολντ Λάρσον, πυρηνικός μηχανικός.

Το πιο ανησυχητικό όμως χαρακτηριστικό, είναι το ότι χρειάζεται τρομακτική δόση ραδιενέργειας, για να προκληθούν οι ζημιές που αναφέρθηκαν στα παρμπρίζ, τα τζάμια και τα θερμοκήπια. Απαιτείται ποσοστό ακτινοβολίας, ίσο με αυτό που συναντάται στο επίκεντρο ενός πυρηνικού ατυχήματος! Πώς επέδρασε αυτό το ποσοστό στους ανθρώπους, άμεσα αλλά και έμμεσα, τα επόμενα χρόνια; Σε μια σύσκεψη του 1957 για την πυρηνική ενέργεια ο δρ. Τζέιμς Κρόου του παν/μου του Γουϊσκονσιν δήλωσε, ότι τα τότε επίπεδα της ραδιενεργής μόλυνσης, ήταν ικανά να προκαλέσουν γενετικές μεταλλάξεις, σε τέτοιο βαθμό, ώστε «δεκάδες ή εκατοντάδες χιλιάδες άτομα θα παραμορφώνονταν, θα αρρώσταιναν ή θα πέθαιναν πρόωρα». Αυτά στα 1957. Μέχρι το 1959, το ποσοστό των ραδιενεργών καταλοίπων που είχε πέσει, είχε ήδη διπλασιαστεί!

Η ραδιενέργεια επιδρά στον ανθρώπινο οργανισμό με τον εξής τρόπο: Όπως αναφέραμε παραπάνω, η μοριακή δομή του γυαλιού, αλλάζει εξαιτίας του



Πυρακτωμένοι απειλητικά οι πύργοι ψύξεως του σταθμού στο Three Mile Island, όπου είχε γίνει το πυρηνικό ατύχημα, φαίνονται θαμποί πέρα από ένα αβέβαιο μέλλον.



Αυτός ο κρατήρας, που μοιάζει με σεληνιακό, έχει βάθος 100 μέτρα και διάμετρο 400 μέτρα. Δημιουργήθηκε το 1962 μιας πυρηνικής βόμβας των 100 από την υπόγεια έκρηξη χιλιοτόνων στη Νεβάδα. Στις μικρές ένθετες φωτογραφίες φαίνεται διαδοχικά το πώς δημιουργείται ένας τέτοιος κρατήρας λίγα δευτερόλεπτα μετά την έκρηξη.

βομβαρδισμού του με σωμάτια άλφα και νετρόνια – αν και αυτή η παραμόρφωση δεν γίνεται άμεσα αντιληπτή. Αλλά εάν υπάρχει μια δομική ανωμαλία στο γυαλί, ενδέχεται να αυξηθεί κι ίσως το γυαλί σπάσει σ' εκείνο ακριβώς το σημείο. Με τον ίδιο μηχανισμό, ενώ τα άλφα σωματίδια δεν εισχωρούν βαθιά στους ιστούς, τα νετρόνια που είναι πιο βαριά και ταξιδεύουν με μεγαλύτερη ταχύτητα, φτάνουν μέχρι τον πυ-

ρήνα του κυττάρου, όπου αποσυντίθενται με τη λεγόμενη «βήτα αποσύνθεση» εκπέμποντας ακτινοβολία. Αυτή η διαδικασία είναι εξαιρετικά ύπουλη: αφενός μεν μπορεί να εξελιχθεί σε καρκίνο, αλλά και αφετέρου να δράσει σε κάποιο αδύνατο σημείο του οργανισμού, έτσι ώστε να μειωθεί η διάρκεια ζωής του ατόμου που προσβλήθηκε. Έτσι αντί το άτομο αυτό να πεθάνει στα 70, πεθαίνει στα 55. Αυτή η ιδιομορφία αχρηστεύει ή τουλάχιστον κάνει εξαιρετικά δύσκολη την εφαρμογή των στατιστικών μεθόδων έρευνας της θνησιμότητας και της νοσηρότητας από τέτοιους παράγοντες.
Παρ' όλα αυτά, συγκεκριμένα «σχήματα θανάτου» μπορούν να παρατηρηθούν στη γεωγραφία των ΗΠΑ. Για παράδειγμα, σύμφωνα με τον Άτλαντα της Καρκινικής Θνησιμότητας για τις Επαρχίες των ΗΠΑ, (1950-1959) που εκδόθηκε από το αντίστοιχο υπουργείο, άνθρωποι που ζουν σε μια στενή λωρίδα στο κέντρο της κατώτερης χερσονήσου του Μίσιγκαν, διατρέχουν το μεγαλύτερο κίνδυνο να προσβληθούν από λεμφοσάρκωμα ή καρκίνο του λεμφικού συστήματος, αποτελούν δηλαδή μονάδα υψηλού κινδύνου. Με τον ίδιο τρόπο, όσοι βρίσκονται σε μια γραμμή που αρχίζει από τη Μοντάνα και διασχίζει τη Βόρεια Ντακότα, τη Μινεζότα, το Μίσιγκαν και την Πενσυλβανία, έχουν πολλές πιθανότητες να πεθάνουν από καρκίνο του στομάχου, του παχέος εντέρου, του προστάτη και από λευχαιμία. Στην πραγματικότητα η επίπτωση αυτών των νόσων στη γραμμή που αναφέραμε, **είναι η μεγαλύτερη σε όλες τις ΗΠΑ!** Σε πολλές άλλες περιοχές, οι περιοχές αυτές, συμπίπτουν με το ίχνος πτώσης των ραδιενεργών καταλοίπων των ατομικών δοκιμών της δεκαετίας του 1950!
Σύμφωνα με την Οικολογία, στη Φύση «δεν υπάρχει τζάμπα γεύμα». Έτσι πληρώσαμε το άνοιγμα του πυρηνικού Κουτιού της Πανδώρας, με το παραπάνω. Επιπλέον, τα αποτελέσματα της ραδιενέργειας σε ένα μεμονωμένο άτομο είναι αδύνατο να προβλεφθούν. Έτσι τα είδη των καρκίνων ποικίλουν από περιοχή σε περιοχή, ανάλογα με τις ευπάθειες του κάθε ατόμου. Πάντως υπάρχει ένας κοινός παρονομαστής: σε όλες αυτές τις «ζώνες θανάτου» οι καρκίνοι αφορούν είτε το πεπτικό σύστημα, είτε το αναπνευστικό, κύρια. Έτσι η εκδήλωση της νόσου εξαρτάται άμεσα από το πώς οι κάτοικοι των περιοχών, «πήραν τη δόση τους» κυριολεκτικά. Εάν τα κατάλοιπα υπήρχαν κυρίως στον αέρα, τότε έχουμε καρκίνους στην τραχεία και τους πνεύμονες. Εάν υπήρχαν στο νερό, τότε έχουμε εκδήλωση της νόσου στα νεφρά και στην ουροδόχο κύστη. Όμοια, αν υπήρχαν κατάλοιπα στο φαγητό, όπως εξακριβώθηκε στο Γουϊσκονσιν, τη Βόρεια Ντακότα και τη Μινεζότα, έχουμε μεγάλη επίπτωση καρκίνου του στομάχου...
Μερικοί ειδικοί στη δημόσια υγεία, διατύπωσαν ορισμένες θεωρίες σύμφωνα με τις οποίες η γεωγραφική αυτή κατανομή του καρκίνου αποδεικνύει μια κληρονομική ιδιότητα της νόσου, ή μια συσχέτισή της με κάποιον άγνωστο ιό. Ίσως όμως είναι πιθανότερο να αποδοθούν τα αυξημένα κρούσματα στα κατάλοιπα των πυρηνικών δοκιμών. Αυτές οι θεωρίες για κληρονομικούς καρκίνους, προήλθαν από τις λεγόμενες «πόλεις φονιάδες» όπου η επίπτωση καρκίνων είναι θεαματική, ειδικά σε ορισμένα αστικά κέντρα. Στο Ράδερφορντ του Νιου Τζέρσεϊ, το 1976, σημειώθηκαν πέντε κρούσματα λευχαιμίας ανάμεσα σε παιδιά ενός μόνο δημοτικού σχολείου. Οι πιθανότητες να συμβεί κάτι τέτοιο ήταν μια στα δέκα εκατομμύρια! Η τραγική ειρωνεία είναι ότι η ονομασία της πόλης είναι ίδια με του διάσημου πυρηνικού φυσικού: Ράδερφορντ! Τέτοια «σμήνη θανάτου» υπάρχουν και σε άλλες περιοχές των ΗΠΑ, όπως καρκίνος των οστών κοντά στο Σαν Φρανσίσκο, λεμφοσάρκωμα στο Γιέλοουστοουν της Μοντάνα, καρκίνος του θυρεοειδούς και λευχαιμία στο Κανάμπ της Γιούτα και Νόσος του Χόντγκιν στο Πίτσφιλντ της Μασαχουσέτης. Στην περίπτωση του δημοτικού σχολείου του Ράδερφορντ, εντοπίστηκε το καρκινογόνο βενζόλιο στο έδαφος και στο νερό. Εδώ η συνέργεια δύο παραγόντων — του βενζόλιου και των καταλοίπων — ενδεχόμενα προκάλεσε την επιδημία της λευχαιμίας.
Έτσι διαφαίνεται ο ύπουλος όσο δύσκολο να προσδιοριστεί ρόλος των ραδιενεργών καταλοίπων στην πληθυσμιακή υγεία. Κι όπως λέει ο Τζέρομ Κόρνφιλντ, καθηγητής στο πανεπιστήμιο Τζορτζ Ουάσινγκτον: «Οι κλασικές τοξικολογικές διαδικασίες καθίστανται άχρηστες, στην περίπτωση των χρονίων, προοδευτικών και μη αντιστρεπτών επιδράσεων της καρκινογένεσης. Άμεση συνέπεια αυτής της πρότασης, είναι το ότι δεν μπορεί να εκτιμηθεί πληθυσμιακός δείκτης για την καρκινογένεση, μια που ένα μονάχα μόριο μπορεί να είναι υπεύθυνο για την ενεργοποίηση της διαδικασίας...».

> **«Η οικολογική δράση, είναι βασικά κοινωνική δράση. Είτε θα προσεγγίσουμε άμεσα τις κοινωνικές ρίζες της σημερινής οικολογικής κρίσης, είτε θα βυθιστούμε σε μια εποχή ολοκληρωτισμού».**
>
> **Μ. Μπούκτσιν (Η οικολογία και η επαναστατική σκέψη).**

Και επιπλέον, σύμφωνα με τον δρ. Ρ. Μόουλ της Μονάδας Ραδιοβιολογικής έρευνας του Μπέρκσαϊρ της Αγγλίας, δεν υπάρχει ύφεση της καρκινογενετικής διαδικασίας με την πάροδο του χρόνου. Όχι μόνο μεγαλύτερες δόσεις δεν αυξάνουν απαραίτητα τον κίνδυνο προσβολής, αλλά η χρονία έκθεση, αυξάνει σαφώς τον κίνδυνο, απ' ότι μια και μόνο μεγάλης κλίμακας έκθεση.
Μια έκθεση της Αμερικανικής κυβέρνησης στα τέλη της δεκαετίας του 1950, αφορούσε τη συγκέντρωση του ραδιενεργού ισότοπου στρόντιου 90 σε διάφορες πολιτείες. Το στρόντιο 90, έχει μεγάλο χρόνο ημιζωής και εισχωρεί στα οστά, φτάνοντας στο μυελό και προξενώντας καρκίνο. Είναι παλιός μας γνώριμος — αν και ανεπιθύμητος — από το ατύχημα του Τσερνομπίλ. Στα 1958, ο στρατηγός Χέρμπερτ Λοπέζ, ειδικός σύμβουλος του υπουργείου Άμυνας, παραδέχτηκε ότι στο έδαφος των ΗΠΑ, έπεσε περισσότερο στρόντιο 90, απ' ό,τι σε ολόκληρο τον υπόλοιπο πλανήτη και ειδικά στην περιοχή του 40ου παραλλήλου εξαιτίας του ρήγματος στην τροπόπαυση. Παρόλα αυτά, ο Επίτροπος Γουϊλαρντ Λίμπι, προσπάθησε να διασκεδάσει τις δυσμενείς εντυπώσεις, δηλώνοντας ότι τα κατάλοιπα προέρχονταν από σοβιετικές πυρηνικές δοκιμές στον Αρκτικό, όπου συνολικά ρίχτηκαν είκοσι μεγατόνοι υδρογονοβομβών. Στις ΗΠΑ, στο σιτάρι της πολιτείας της Μινεζότα, της σοδειάς του 1958, τα επίπεδα του στρόντιου 90, υπερέβηκαν τα 155 μικροκιουρί ανά χιλιόγραμμο. Το επιτρεπτό όριο ήταν 100 μκ, ενώ πολλοί επιστήμονες το θεωρούσαν κι αυτό πολύ υψηλό! Το στρόντιο 90 δεν είναι στοιχείο που συναντάται στη φύση και συνεπώς οποιαδήποτε επαφή μαζί του θεωρείται δυνητικά επικίνδυνη. Ανάμεσα στα άλλα ισότοπα των καταλοίπων υπήρχε και το γνωστό μας καίσιο 137, που επιδρά στο ανθρώπινο αναπαραγωγικό σύστημα και στη γενετική δομή των κυττάρων, προκαλώντας πιθανές μεταλλάξεις και παραμορφώσεις στα νεογνά. Ραδιενεργό ιώδιο ακόμα, απορροφάται από το θυρεοειδή αδένα, ιδιαίτερα των μικρών παιδιών. Στην πόλη της Νέας Υόρκης, τα επίπεδα των καταλοίπων διπλασιάστηκαν στην περίοδο 1954-1958. Στο Μαντάν της Βόρειας Ντακότα, το γάλα βρέθηκε να έχει το επικίνδυνο ποσοστό των 32,7 μικροκιουρί, στρόντιου 90...
Παρά τον αραιό τους πληθυσμό, το βόρειο ήμισυ της πολιτείας της Μοντάνα, το δυτικό μισό της Βόρειας Ντακότα και το βόρειο μέρος της Μινεζότα, έχουν τη μεγαλύτερη επίπτωση λευχαιμίας στις ΗΠΑ. Έχουν ακόμα υψηλή επίπτωση σε ότι αφορά το πολλαπλό μυέλωμα και τους καρκίνους ενδοκρινικών αδένων, οφθαλμών και στομάχου. Επίσης είναι αρκετά ενδιαφέρον το γεγονός ότι η Νεβάδα, τοποθεσία τόσων πολλών πυρηνικών εκρήξεων, έχει τη μεγαλύτερη επίπτωση καρκίνου των όρχεων, σε ολόκληρες τις ΗΠΑ. Στο διάστημα 1957-1960, στο προάστιο Νάιλς του Σικάγου, τα κρούσματα λευχαιμίας πενταπλασιάστηκαν σε τρία χρόνια, από τέσσερις θανάτους σε 100.000 άτομα, σε 21,3. Αυτό συνέβη έξι χρόνια μετά την πτώση των καταλοίπων και των ζημιών στα παρμπρίζ. Το περισσότερο όμως ανατριχιαστικό παράδειγμα, αποτελεί η επαρχία Κεντ του Μίσιγκαν, απ' όπου ήρθαν οι περισσότερες αναφορές ζημιών σε παρμπρίζ.
Εάν τελικά αυτές οι ζημιές οφείλονταν στην πτώση καταλοίπων, τότε θα έπρεπε να είχαμε μια έξαρση της καρκινικής θνησιμότητας στην επαρχία, εφτά ή οκτώ χρόνια μετά το γεγονός — ο χρόνος που απαιτήθηκε για να παρατηρηθεί η παρόμοια έξαρση στις Γιαπωνέζικες πόλεις που είχαν υποστεί ατομικό βομβαρδισμό, στα 1945. Πραγματικά, στο Κεντ, στο διάστημα 1956-1961, ο μέσος όρος θανάτων από καρκίνο, ήταν 1000-1100 το χρόνο και συνολικά 5986 για την πενταετία. Περίεργα, οι στατιστικές του 1962 απουσιάζουν (γιατί;). Το 1963 ο αριθμός των θανάτων ανέβηκε απότομα στο 1608. Κατόπιν ανέβηκε αργά αλλά σταθερά και στο διάστημα 1974-1975, έκανε ένα άλμα από τους 1950 θανάτους, στους 2435! Μπορούμε να υποθέσουμε ότι στα 1967-68 συνέβη άλλο ένα κύμα πτώσης καταλοίπων, που ναι μεν δημιούργησε φαινόμενα ανάλογα με τις ζημιές στα παρμπρίζ του 1954, αλλά πέρασε απαρατήρητο, μια που οι άνθρωποι δεν ανησυχούσαν τόσο πια, για πράγματα όπως τα πυρηνικά κατάλοιπα και η πυρηνική καταστροφή. Στον Άτλαντα της Καρκινικής Θνησιμότητας, που προαναφέραμε, η επαρχία Κεντ, συχνά ξεχωρίζει για τη μεγάλη επίπτω-

σή της σε κρούσματα — κύρια λευχαιμία, πολλαπλό μυέλωμα και λεμφοσάρκωμα.

Ένα από τα πιο αξιοπερίεργα χαρακτηριστικά των νετρονίων που εκπέμπονται από τα κατάλοιπα, είναι το εξής: όταν πέφτουν πάνω σε ορισμένα υλικά — όπως το νερό για παράδειγμα — τα καθιστούν δευτερογενείς πηγές ραδιενεργής μόλυνσης. Αυτός ο μηχανισμός επιτρέπει την πληρέστερη εξήγηση υψηλής καρκινικής επίπτωσης σε ορισμένες περιοχές, μια που αυτή η περιοχή έχει και πρωτογενείς και δευτερογενείς πηγές μόλυνσης. Αλλά ένα πράγμα είναι σίγουρο: Τα κατάλοιπα συγκεντρώνονται σε συγκεκριμένες περιοχές, προξενώντας τη δημιουργία ζωνών θανάτου.

Στις 15 Μαρτίου του 1983, η Γιαν Χοτζ, κάτοικος του Στάντον του Μίσιγκαν, κάπου εβδομήνα χλμ. βόρεια του Γκραντ Ράπιντς — που εξετάσαμε ήδη, ανέφερε ότι εκατοντάδες μικροσκοπικές τρυπούλες είχαν σχηματιστεί στο παρμπρίζ ενός φορτηγού που είχε μείνει ακίνητο στην αυλή της για δύο χρόνια, καθώς επίσης και στο παρμπρίζ του δικού της αυτοκινήτου. Τα σημάδια ανακαλύφθηκαν στις 5 Μαρτίου, την ημέρα όπου η Μετεωρολογική Υπηρεσία, ανακοίνωσε μια μαζική μετακίνηση αερίων μαζών πάνω από τις Μεσοδυτικές πολιτείες, μια μετακίνηση που έφερε περισσότερο θερμό καιρό και μετακίνησε ίσως κάποιο ρήγμα στην τροπόπαυση που σήμανε την πτώση και άλλων ραδιενεργών καταλοίπων. Τις επόμενες ημέρες αναφέρθηκαν πολλά άλλα κρούσματα, παρόμοια με αυτά των παρμπρίζ της δεκαετίας του 1950, στο Στάντον, αλλά και σε τοποθεσίες νότια του Γκραντ Ράπιντς όπως το Μπέλντινγκ, το Λέικβιου, το Σεν Λιούις και το Φάουλερ. Οι τοποθεσίες αυτές πιστοποιούσαν ότι τα κρούσματα συνέβαιναν σε μια περιοχή εκατοντάδων τετραγωνικών χιλιομέτρων. Είναι πολύ πιθανό επίσης άλλες περιπτώσεις να πέρασαν απαρατήρητες. Δυστυχώς, τα κατάλοιπα φαίνεται να είναι αποθηκευμένα ακόμα στην ατμόσφαιρα και να πέφτουν δεκαετίες αργότερα, όποτε δημιουργηθούν οι κατάλληλες κλιματολογικές συνθήκες.

Το θέμα των καταλοίπων από τις παλιές ατομικές δοκιμές, ίσως να μπορούσε να ρίξει φως στην υπόθεση του ακρωτηριασμού ζώων από κοπάδια, που είχε πάρει τις διαστάσεις επιδημίας στη διάρκεια της δεκαετίας του εβδομήντα. Από τα μέσα της δεκαετίας του 1950, στις ΗΠΑ, ανακαλύπτονται κατά καιρούς ζώα κοπαδιών, νεκρά και ακρωτηριασμένα, προφανώς από κάποιο άγνωστο χέρι. Στις εκατοντάδες αυτές περιπτώσεις, λείπουν συνήθως τα μάτια, τα γεννητικά όργανα και πολλά εσωτερικά όργανα που έχουν αφαιρεθεί με δεξιοτεχνικές χειρουργικές τομές. Το κύμα αυτό των ακρωτηριασμών, συνδέεται άμεσα με μυστηριώδεις εμφανίσεις στρατιωτικών ελικοπτέρων-φαντασμάτων στις περιοχές όπου ανακαλύπτονται τα δύστυχα ζώα και έχει ειπωθεί ότι κάποια στρατιωτική υπηρεσία είναι υπεύθυνη, χωρίς όμως μέσα σε τριάντα χρόνια να έχει αποδειχτεί τίποτα και χωρίς να έχει γίνει καμιά επίσημη δήλωση. Είναι αξιοσημείωτο, ότι τα σημεία που ακρωτηριάζονται, είναι αυτά στα οποία συγκεντρώνονται τα ραδιοϊσότοπα, που εισέρχονται στον οργανισμό με την τροφή ή το νερό. Το θέμα αυτό είναι τόσο φλέγον στις ΗΠΑ, ώστε προκάλεσε ακόμα και το γύρισμα ενός φιλμ με τίτλο «ENDANGERED SPECIES» που η προβολή του στη χώρα μας, πέρασε σχεδόν απαρατήρητη — όπως ήταν φυσικό — πριν μερικά χρόνια.

> **«Κάνε κακό και μετά προσπάθησε να τα ξεμπερδέψεις. Που σημαίνει: Κάνε κακό και περίμενε να δεις ποιός θα ζητήσει να αποζημιωθεί. Αν αυτός κερδίσει τη δίκη, τότε θα πρέπει να πληρώσεις. Οπωσδήποτε όμως θα είναι φτηνότερα απ' το να αποτρέψεις την αιτία που προκάλεσε τη ζημιά».**
> (AKTUEL)



Ραδιενεργά απόβλητα συσσωρεύονται με συνεχώς διογκούμενο ρυθμό από τη λειτουργία των πυρηνικών σταθμών και το μόνιμο πρόβλημα είναι πώς θα τα «ξεφορτωθούμε» χωρίς να μολύνουμε το περιβάλλον.

Πάντως, η Υπηρεσία Βετεράνων στις ΗΠΑ, προσφέρει δωρεάν ιατρική υπηρεσία, σε πολίτες που ενδεχόμενα αρρώστησαν εξαιτίας έκθεσης στη ραδιενέργεια σε παλιές πυρηνικές δοκιμές. Υπολογίζεται ότι σε 235 πυρηνικές δοκιμές που έγιναν στο διάστημα 1945-1963, κάπου διακόσιες πενήντα χιλιάδες στρατιώτες έλαβαν μέρος και πολλοί απ' αυτούς βρέθηκαν μόλις μερικές εκατοντάδες μέτρα μακριά από το επίκεντρο της έκρηξης. Αλλά όπως είδαμε και στην περίπτωση των νησιών Μαρσάλ, τα ραδιενεργά κατάλοιπα είναι εντελώς απρόβλεπτα, όσον αφορά το σημείο πτώσης τους και συνεπώς είναι αδύνατο να προσδιορίσουμε με ακρίβεια τα «καυτά σημεία». Επιπρόσθετα, είναι δυνατόν να έχουν πέσει κατάλοιπα (ή να πέσουν στο μέλλον) στο μήκος του 40ου παραλλήλου, σε όλη την έκταση του πλανήτη — και όχι μόνο στις ΗΠΑ.

Η ραδιενέργεια είναι αδύνατον να γίνει αντιληπτή, αυτή καθεαυτή, παρά μόνο με τη βοήθεια ειδικών οργάνων. Αλλά είναι πρακτικά αδύνατον να διεξάγουμε συνεχείς και αδιάλειπτες μετρήσεις παντού. Κι όχι μόνο αυτό, αλλά χώρες όπως η Κίνα και η Γαλλία, δεν έχουν υπογράψει τη σχετική συμφωνία, με αποτέλεσμα να διεξάγουν ατομικές δοκιμές στην ατμόσφαιρα, μολύνοντας ακόμα περισσότερο την ήδη βεβαρυμένη στρατόσφαιρα.

Η ανεπαρκής γνώση του ανθρώπου για πράγματα τόσο επικίνδυνα όσο η χρήση της πυρηνικής ενέργειας, τον οδήγησε σε απερισκεψίες που μπορεί να αποβούν τραγικές για την ύπαρξη ολόκληρου του ανθρώπινου γένους πάνω στον πλανήτη. Και ίσως στο μέλλον η κατάσταση αποδειχτεί όχι μόνο απελπιστική, αλλά και αναπόφευκτη. Τότε όμως θα είναι πολύ αργά να αναλογιστούμε τα λάθη του παρελθόντος, μια που καταστρεπτικές διαδικασίες θα έχουν ήδη ενεργοποιηθεί. Χωρίς επιστροφή...

□

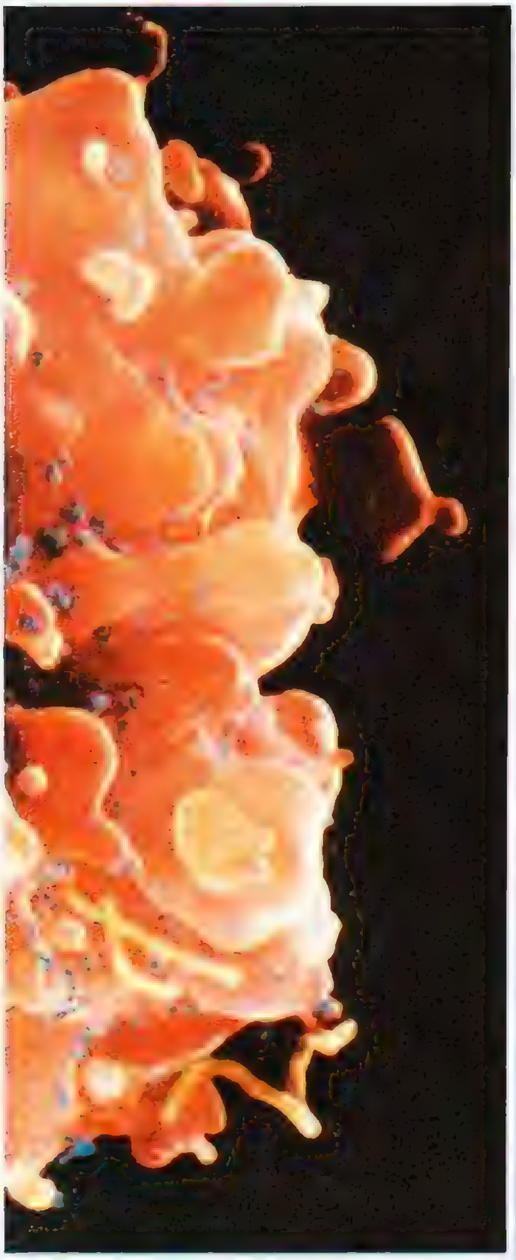
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- NUCLEAR AMBUSH: THE TEST-BAN TRAP. EARL VOSS (1963).
- «BLOWING IN THE WIND: RICHARD DIVINE (1978).
- KILLER TOWNS: ROLLING STONE 26-11-1981.
- CARCINOGENIC RISK A ASSEMENT: SCIENCE 8-11-1977.
- NUCLEAR FALLOUT AND CANCER: CRITIQUE ISSUE 25 (1987).
- Διάφορα άρθρα του ελληνικού τύπου.

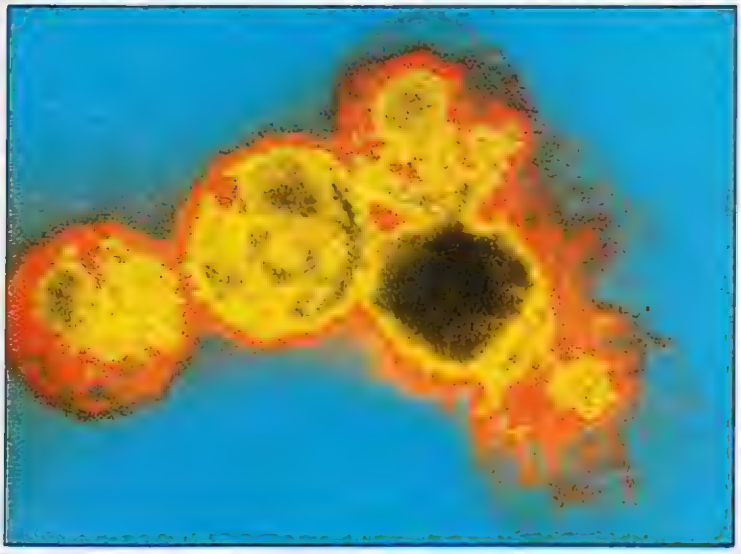


AIDS

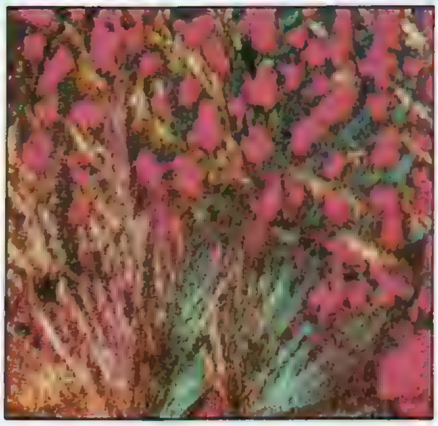
Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΕΡΑ



◄ Ιοί AIDS (μπλε στίγματα) που επιτίθενται σε ένα βοηθητικό Τ-λεμφοκύτταρο ένα καθοριστικής σημασίας τμήμα του αμυντικού συστήματος του ανθρώπου. Εισβάλλοντας στο κύτταρο, ο ιός διευθύνει πλέον το μηχανισμό του, ωθώντας το να αρχίσει την παραγωγή ιών. Αυτό τελικά οδηγεί στην καταστροφή του κυττάρου και την εξασθένηση του αμυντικού συστήματος.



▲ Έγχρωμη παράσταση του ιού, δημιουργημένη με τη βοήθεια computer, από το Ινστιτούτο Παστέρ της Γαλλίας.



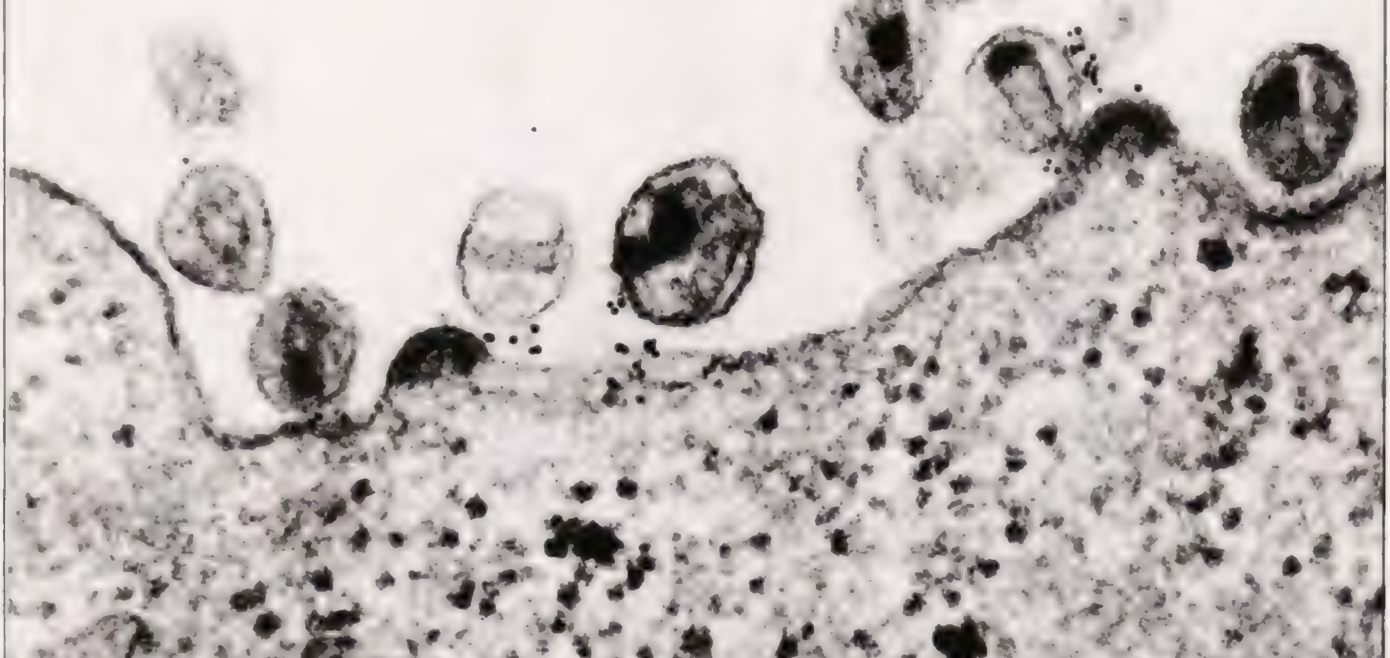
◄ Ένας κρύσταλλος της Αζιντοθυμιδίνης (AZT), του νέου πειραματικού φαρμάκου που επιβραδύνει την εξέλιξη του ιού του AIDS στον οργανισμό. Το σημαντικό με το AZT είναι πως μπορεί να εισχωρήσει με επιτυχία στον ανθρώπινο εγκέφαλο όπου βρίσκει καταφύγιο ο ιός.

Η εποχή της εμφάνισης του πρώτου επίσημα γνωστού κρούσματος AIDS, όταν η άγνοια καταδίκαζε τους ομοφυλόφιλους «εις το πυρ το εξώτερον», φαντάζει πολύ κοντινή σε σχέση με την πιθανολογούμενη για την παρασκευή του εμβόλιου δεκαετία. Οι συντονισμένες προσπάθειες εντείνονται, αλλά το μέλλον δεν είναι ευοίωνο.

Του Τάσου Παπαγεωργίου

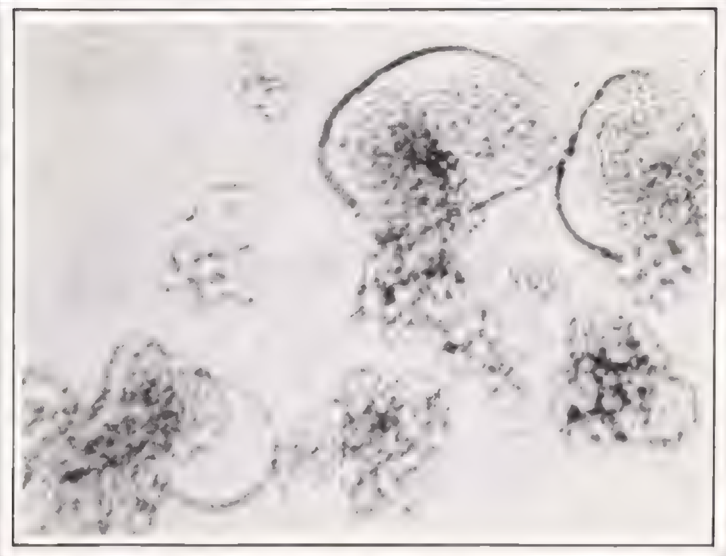
AIDS

Το 1981 που εμφανίστηκαν τα πρώτα κρούσματα AIDS κανείς δεν μπορούσε να φανταστεί τι θα επακολουθούσε. Εκείνη την εποχή το AIDS ήταν γνωστό σε ένα στενό κύκλο ατόμων και αποτελούσε περισσότερο ένα ιατρικό περίεργο παρά το προμήνυμα μιας νέας επιδημικής νόσου.
Το 1984 όμως η κατάσταση άρχισε να αλλάζει. Το AIDS ήταν πλέον μια σοβαρή ασθένεια που οδηγούσε πάντα τα θύματά της στο θάνατο. Το 1985 με τον Rock Hudson η ασθένεια περνάει στις πρώτες σελίδες των εφημερίδων και στα εξώφυλλα των περιοδικών. Η κοινή γνώμη αρχίζει να ευαισθητοποιείται πάνω στο θέμα και το AIDS γίνεται ένα κομμάτι απ' τη ζωή μας. Σήμερα, οκτώ χρόνια μετά την εμφάνισή του, το AIDS έχει πια καταγραφεί στην ανθρώπινη συνείδηση σαν μία απ' τις πιο καταστροφικές ασθένειες που έπληξαν ποτέ την ανθρωπότητα.
Η «σύγχρονη πανώλης» όπως χαρακτηριστικά έχει ονομαστεί το AIDS, φαίνεται ότι ξεκίνησε από πολύ παλιά - γύρω στα 1950 από την Αφρική. Από 'κει διαδόθηκε στα νησιά της Καραϊβικής και αργότερα στις Η.Π.Α. Σήμερα υπολογίζεται ότι περίπου δύο εκατομμύρια άτομα έχουν μολυνθεί απ' τον ιό στις Η.Π.Α. ενώ στην Αφρική η κατάσταση είναι χειρότερη. Ίσως μάλιστα σε ορισμένες περιοχές να είναι πολύ αργά για να σωθούν μεγάλα τμήματα πληθυσμού από το θάνατο.
Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι ενώ το AIDS μπήκε στη ζωή μας πριν από λίγα μόλις χρόνια, οι επιστήμονες ξέρουν γι' αυτό πολλά περισσότερα πράγματα απ' ότι για οποιαδήποτε άλλη ασθένεια. Χαρακτηριστικά μάλιστα λέγεται ό,τι αν εμφανιζόταν είκοσι χρόνια νωρίτερα θα αποτελούσε για τα επόμενα πέντε χρόνια απ' την εμφάνιση του «μια τρομερή μάστιγα άγνωστης προέλευσης». Ευτυχώς το «μπαμ» έγινε τη στιγμή εκείνη που η επιστήμη διέθετε τα μέσα για να βρει την αιτία και τον τρόπο μετάδοσης της νόσου. Ανάμεσα στις μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τα μονοκλωνικά αντισώματα, το ανασυνδυαζόμενο DNA καθώς και οι τεχνικές της εύρεσης της διαδοχής (sequence) των αμινοξέων και των νουκλεοτιδίων στις πρωτεΐνες και το DNA, αντίστοιχα.
Παλιότερα οι επιστήμονες πίστευαν ότι το AIDS - η σύνδρομο της επίκτητης ανοσοανεπάρκειας, όπως είναι ο ιατρικός όρος - οφειλόταν σ' έναν ιό στον οποίο μάλιστα του είχαν δώσει το όνομα "Human Immunodeficiency Virus" ή HIV. Τώρα, όμως είναι ήδη γνωστό ότι την ευθύνη για το AIDS δεν την έχει ένας μόνο ιός αλλά δύο - ο HIV-1 και ο HIV-2. Οι δύο ιοί ξεκίνησαν από την Αφρική - ο μεν HIV-1 από την Κεντρ. Αφρική, ο δε HIV-2 από τη Δυτ. Αφρική - αλλά, η ακριβής εξελικτική σχέση ανάμεσά τους δεν έχει ξεκαθαριστεί ακόμα. Πάντως, παρουσιάζουν περίπου τις ίδιες βιολογικές ιδιότητες αφού έχουν τον ίδιο αριθμό γονιδίων και επιτίθενται στην ίδια ομάδα ανθρώπινων κυττάρων, σκοτώνοντάς τα με πανομοιότυπο τρόπο. Παρ' όλα αυτά, το γενετικό υλικό τους παρουσιάζει διαφορές αφού έχει βρεθεί ότι μόνο κατά 50% είναι το ίδιο και στους δύο. Στο κείμενο πάντως, χάριν ευκολίας και εξαιτίας των κοινών βιολογικών ιδιοτήτων τους οι δύο ιοί θα αναφέρονται μ' ένα όνομα σαν HIV.
Όπως όλοι οι ιοί, έτσι και ο HIV αποτελείται από γενετικό υλικό που προστατεύεται από ένα χημικό περίβλημα. Το γενετικό υλικό του HIV είναι RNA και το περίβλημά του συνίσταται από πρωτεΐνες και από μια λιπιδική μεμβράνη πάνω στην οποία είναι προσκολλημένες διάφορες γλυκοπρωτεΐνες (δηλαδή πρωτεΐνες που στο ένα τους άκρο φέρουν μόρια σακχάρων). Επιπλέον ο ιός - όπως και όλοι οι ιοί που διαθέτουν RNA (ρετροϊοί) - για την αναπαραγωγή του χρησιμοποιεί ένα ένζυμο που ονομάζεται αντίστροφη μεταγραφάση. Έτσι, σε γενικές γραμμές, ο HIV συνίσταται από RNA, από πρωτεΐνες και γλυκοπρωτεΐνες, από μια λιπιδική μεμβράνη και, τέλος, από το ένζυμο αντίστροφη μεταγραφάση.
Ο ιός μπορεί και διεισδύει σε ορισμένα μόνο κύτταρα του ανθρώπινου σώματος - συγκεκριμένα σε κείνα τα κύτταρα που διαθέτουν τους κατάλληλους «υποδοχείς» στην επιφάνειά τους. Έτσι, απ' όλα τα είδη των κυττάρων ο ιός φαίνεται να προτιμά περισσότερο τους υποδοχείς των Τ4 λεμφοκυττάρων πάνω στους οποίους «αγκιστρώνονται» οι πρωτεΐνες που βρίσκονται στο περίβλημά του. Αφού «πιαστεί» πάνω στους υποδοχείς ο ιός εισέρχεται με διάφορους μηχανισμούς στο κυτταρόπλασμα και απελευθερώνει το RNA και την αντίστροφη μεταγαφάση που μεταφέρει. Με τη βοήθεια της αντίστροφης μεταγραφάσης το RNA μεταγράφεται σε DNA που με τη σειρά του εισέρχεται στον πυρήνα του κυττάρου και ενσωματώνεται στο DNA του πυρήνα.
Μ' αυτήν τη διαδικασία ο ιός αλλάζει τελικά μορφή, παραχωρώντας τη θέση του σ' ένα «προϊό». Ο «προϊός» παραμένει σ' αυτήν τη «λανθάνουσα κατάσταση» μέχρι να δοθεί το κατάλληλο χημικό σήμα για ν' αρχίσει να αναπαράγεται. Η φύση αυτού του σήματος δεν είναι επακριβώς γνωστή αλλά, ωστόσο, υπάρχουν βάσιμες υποψίες ότι το σήμα αυτό θα πρέπει να σχετίζεται με τους μηχανισμούς ενεργοποίησης του ανοσοποιητικού συστήματος. Με άλλα λόγια, ο «προϊός» πιθανόν να ενεργοποιείται, κάθε φορά που οι ανοσολογικοί μηχανισμοί του ανθρώπινου σώματος καλούνται να αντιμετωπίσουν κάποια νέα μόλυνση. Ενισχυτικό της άποψης αυτής είναι η ανακάλυψη μιας ουσίας - της NF-kappa B - που η έκκρισή της απ' τα ενεργοποιημένα Τ λεμφοκύτταρα «ξυπνά» το γονιδίωμα του ιού, οδηγώντας στον πολλαπλασιασμό του ιού μέσα στα μολυσμένα κύτταρα.
Με το «ξύπνημα» του ιού αρχίζουν να φτιάχνονται αντίγραφα του γενετικού του υλικού. Αυτά τα αντίγραφα στην αρχική τους μορφή δεν είναι τίποτε άλλο από αγγελιαφό-

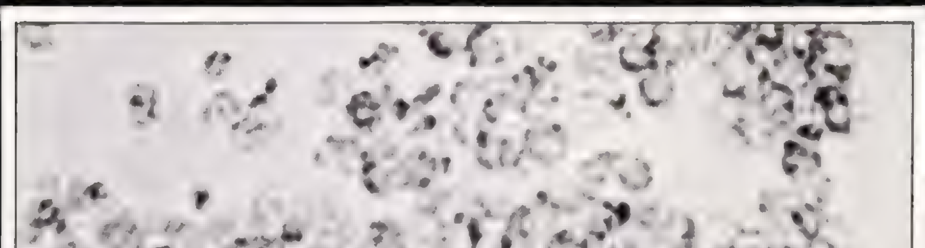


Οι κατά παράδοση μέθοδοι εμβολιασμού, με τη θανάτωση ή την εξασθένηση των ιών, μπορεί να αποδειχθούν πολύ επικίνδυνοι για τον ιό του AIDS.

ρο RNA (mRNA). Το τελευταίο αφού φτιαχτεί εξέρχεται του πυρήνα και περνάει στο κυτταρόπλασμα όπου αρχίζει η παραγωγή των πρωτεϊνών που θα «κτίσουν» το περίβλημα των ιών που θα σχηματιστούν. Το mRNA κατόπιν μεταγράφεται σε RNA που θ' αποτελέσει την «καρδιά» των νεοσχηματιζόμενων ιών.
Το RNA και οι πρωτεΐνες αρχίζουν να οργανώνονται σε ιοικά σωματίδια. Αυτά είναι ιοί με τη διαφορά όμως ότι δεν διαθέτουν

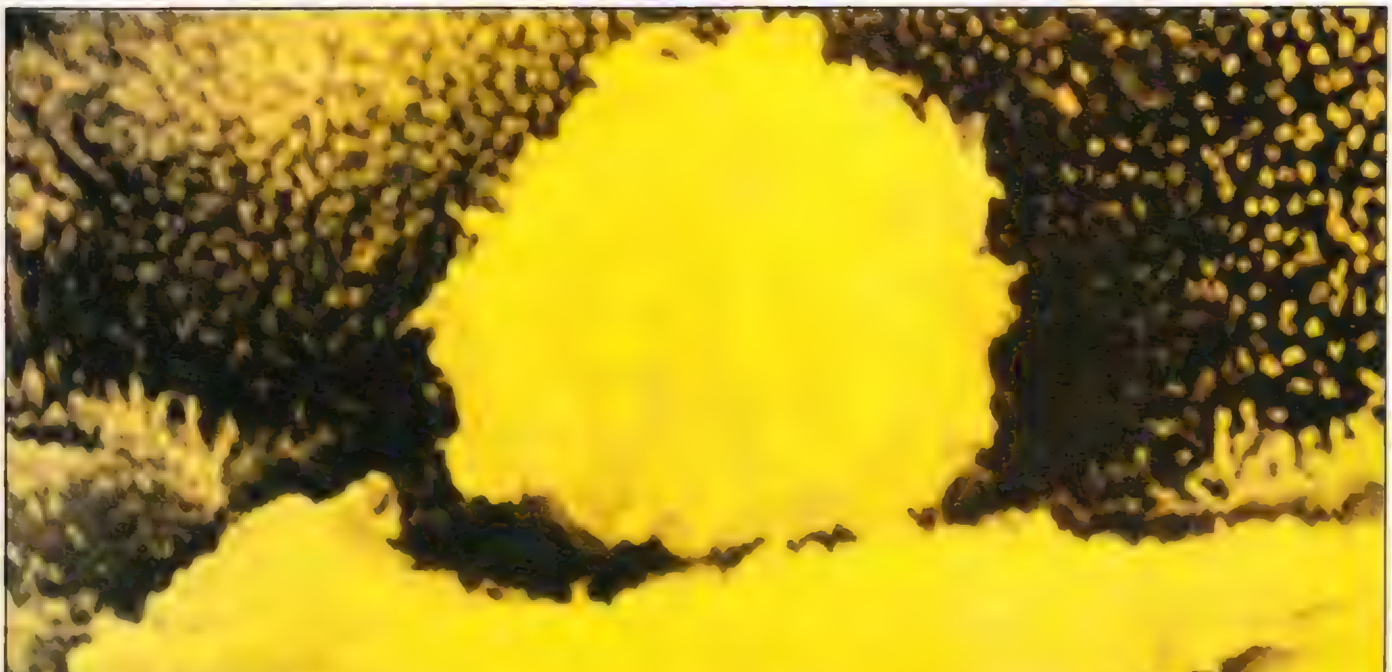


Μολυσμένα κύτταρα: ένας λόγος που ο αριθμός των βοηθητικών Τ-λεμφοκυττάρων ελαττώνονται και παρακμάζουν σε ασθενή με AIDS πιθανόν να είναι ο σχηματισμός «γιγαντιαίων κυττάρων» με πολλούς πυρήνες που ονομάζονται syncytia όταν αναμιγνύονται με λίγα κύτταρα μολυσμένα με τον κατασταλτικό του ανθρώπινου αμυντικού συστήματος ιό.



λιπιδική μεμβράνη. Η λιπιδική μεμβράνη θα προέλθει από τη μεμβράνη του κυττάρου και θα αποκτηθεί κατά την έξοδο των ιοικών σωματιδίων απ' το κύτταρο.
Οι νέοι ιοί εξαπλώνονται προσβάλλοντας και άλλα Τ4 λεμφοκύτταρα καθώς επίσης και άλλους τύπους κυττάρων συμπεριλαμβανομένων και των κυττάρων του εγκεφάλου. Στα κύτταρα που προσβάλλονται ο HIV επιφέρει δραματικές αλλαγές. Το σημαντικότερο όμως είναι ότι ο ιός σκοτώνει τα Τ4 λεμφοκύτταρα αφήνοντας έτσι τον ανθρώπινο οργανισμό εντελώς ακάλυπτο στις μολύνσεις.
Τα Τ4 λεμφοκύτταρα αποτελούν τα «βοηθητικά» κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος. Με άλλα λόγια βοηθούν συντονίζουν τα υπόλοιπα είδη κυττάρων του ανοσοποιητικού συστήματος στις αμυντικές τους προσπάθειες. Αυτό το επιτυγχάνουν εκκρίνοντας πρωτεΐνες που ενεργοποιούν και ελέγχουν τα κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος. Με την καταστροφή των «βοηθητικών» κυττάρων, το ανοσοποιητικό σύστημα αποσυντονίζεται και αποδυναμώνεται. Ωστόσο, ο τρόπος με τον οποίο ο ιός σκοτώνει τα Τ4 λεμφοκύτταρα δεν είναι ακόμα γνωστός. Πολλοί, για παράδειγμα πιστεύουν ότι ο ιός κατά την έξοδό του απ' το κύτταρο αφήνει οπές στην κυτταρική μεμβράνη δια μέσου των οποίων διαφεύγουν διάφορα ζωτικά συστατικά του κυττάρου. Άλλοι πάλι πιστεύουν ότι πιθανόν το ίδιο το ανοσοποιητικό σύστημα να «πολεμά» τα μολυσμένα 14 κύτταρα. Σύμφωνα με μια τελευταία θεωρία, η καταστροφή των Τ4 λεμφοκυττάρων οφείλεται στη σύνδεση των υποδοχέων που υπάρχουν στην επιφάνειά τους με τη γλυκοπρωτεΐνη του περιβλήματος του ιού. Στους υποδοχείς του ιού έχει δοθεί το όνομα CD4 και ο θάνατος του κυττάρου μπορεί να συμβεί με δύο τρόπους. Σύμφωνα με τον πρώτο τρόπο η σύνδεση της γλυκοπρωτεΐνης του ιού με τα μόρια CD4 αναγκάζει τη μεμβράνη να κοπεί σε κομμάτια που με τη σειρά τους συντήκονται μεταξύ τους οδηγώντας σε καταστροφή της μεμβράνης και επομένως στο θάνατο του κυττάρου. Στο δεύτερο τρόπο οι γλυκοπρωτεΐνες των ιών που υπάρχουν σε ένα μόνο κύτταρο μπορούν να ενωθούν με τα μόρια CD4 που βρίσκονται στην επιφάνεια άλλων μη - μολυσμένων κυττάρων προκαλώντας σύντηξη ολόκληρων κυτταρικών πληθυσμών. Η αποτελεσματικότητα του δεύτερου τρόπου είναι εντυπωσιακή αφού ένα και μοναδικό μολυσμένο κύτταρο μπορεί να σκοτώσει μέχρι 500 μη - μολυσμένα κύτταρα. Με αυτόν τον τρόπο εξηγείται και το παράδοξο της μείωσης του αριθμού των Τ λεμφοκυττάρων όταν μόνο λίγα απ' αυτά είναι μολυσμένα.
Με την εξόντωση των Τ4 λεμφοκύτταρων το ανοσοποιητικό σύστημα μένει εντελώς αβοήθητο στην αντιμετώπιση των μολύνσεων. Αυτή η ανοσοανεπάρκεια που προκαλεί ο ιός κάνει τον ανθρώπινο οργανισμό ευπρόσβλητο στις ευκαιριακές μολύνσεις. Πολλοί ασθενείς εξάλλου, εξαιτίας ακριβώς του ανεπαρκούς ανοσοποιητικού συστήματός τους εμφανίζουν σπάνιες μορφές κακοήθων όγκων - όπως το σάρκωμα του Kaposi.
Χαρακτηριστικό του AIDS είναι η ποικιλία των συμπτωμάτων που εμφανίζουν οι πάσχοντες. Η μόλυνση από HIV καλύπτει ένα ευρύ φάσμα κλινικών συμπτωμάτων από τις ευκαιριακές μολύνσεις μέχρι την εμφάνιση καρκίνου. Μερικά άτομα όμως δεν εμφανίζουν κανένα σύμπτωμα για αρκετά χρόνια. Ωστόσο, ένα 60 με 70% των μολυνθέντων θα εμφανίσουν μέσα σε τρία χρόνια ορισμένα ήπια συμπτώματα της ασθένειας όπως πυρετό, διάρροια, εφίδρωση, κόπωση, ανεξήγητη απώλεια βάρους και πονοκέφαλους - συμπτώματα για τα οποία στους ιατρικούς κύκλους χρησιμοποιείται ο όρος «σύνδρομο σχετιζόμενο με AIDS». Άτομα, εξάλλου με αντισώματα έναντι του ιού παρουσιάζουν μόνιμη λεμφαδενοπάθεια. Τέλος, ένα 10 με 20% των ασθενών παρουσιάζει βαρείας μορφής μολύνσεις των πνευμόνων και του οισοφάγου, κακοήθεις όγκους του δέρματος (σάρκωμα του Kaposi) καθώς και βαρείας μορφής διάρροια. Στα τελευταία στάδια της ασθένειας οι ανοσολογικοί μηχανισμοί δεν λειτουργούν και ο ανθρώπινος οργανισμός είναι πλέον αδύνατο να αντισταθεί σε οποιοδήποτε βακτήριο, ιό ή παρασιτικό οργανισμό.
Τα παραπάνω συμπτώματα αναφέρονται στην επίδραση του ιού στο ανοσοποιητικό σύστημα. Είναι φανερό ότι ο ιός δεν φέρνει από μόνος του το θάνατο. Ουσιαστικά ο θάνατος οφείλεται στο κατεστραμμένο απ' τον ιό ανοσοποιητικό σύστημα που αφήνει εκτεθειμένο τον οργανισμό σε κάθε είδους μόλυνση.
Ο ιός όμως δεν επιδρά μόνο στο ανοσοποιητικό σύστημα. Ίσως μάλιστα το ανοσοποιητικό σύστημα να μην είναι ο πρωταρχικός στόχος του ιού. Μελέτες που έχουν γίνει έχουν δείξει ότι και τα κύτταρα του εγκεφάλου προσφέρουν έναν ιδανικό χώρο εγκατάστασης του ιού. Παράλληλα έχει βρεθεί ότι το 50% των προσβληθέντων παρουσιάζει συμπτώματα σχιζοφρένειας, προβλήματα μνήμης και αλλαγή συμπεριφοράς - συμπτωματολογία για την οποία έχει εισαχθεί ο όρος «εγκεφαλοπάθεια AIDS».
Μέχρι πρόσφατα πιστευόταν ότι τα νευρολογικά συμπτώματα ήταν ένα δευτερογενές

AIDS



Αστυνομεύοντας το ανθρώπινο σώμα: μακροφάγοι, μεγάλα ευκίνητα κύτταρα, καταβροχθίζουν ένα ξένο σώμα. Εδώ το χαμηλότερο κύτταρο έχει επιμηκυνθεί ώστε να καταπιεί το σώμα που υπάρχει προς τα αριστερά του.

αποτελεσμα της μόλυνσης απ΄ τον HIV. Η αποψη όμως αυτή εχει αρχισει να αμφισβητειται τον τελευταιο καιρό για διάφορους λογους. Για παραδειγμα, πολλοί προσβληθέντες εμφανιζουν τις παραπάνω νευρολογικες επιπλοκές πολύ πριν την εμφάνιση των υπολοιπων συμπτωματων του AIDS. Επισης σε αρκετους ασθενείς έχουν βρεθεί αντισωματα έναντι του ιού στον εγκέφαλό τους οχι όμως και στο αίμα τους. Εξάλλου, το 1985 μια ερευνητική ομάδα απομόνωσε τον ιό απ΄ τον εγκεφαλονωτιαίο μυελό ασθενών που ειχαν ηδη εμφανισει την εγκεφαλοπάθεια AIDS.

Το πως ο ιος καταστρέφει τον εγκέφαλο δεν ειναι ακομα γνωστό. Παλιότερα οι επιστήμονες πιστευαν ότι ο ιός κτυπούσε μόνο το ανοσοποιητικο σύστημα, ελλατώνοντας την αντισταση του οργανισμού στις μολύνσεις. Ειδικα στον εγκέφαλο η ανοσοανεπαρκεια αυτη ήταν γνωστό ότι οδηγούσε σε μηνιγγιτιδα, προοδευτική πολυκεντρική λευκοεγκεφαλοπαθεια και σε διάφορες μορφές κακοηθών όγκων. Ωστόσο, έγινε γρήγορα αντιληπτό ότι οι ασθένειες αυτές δεν μπορουσαν από μόνες τους να εξηγήσουν πλήρως γιατί οι προσβληθέντες απ΄ τον ιό γίνονται απαθείς και ξεχνούν εύκολα. Εντύπωση εξάλλου έχει προκαλέσει το γεγονος ότι οι εγκέφαλοι ατόμων που πέθαναν από AIDS έχουν βρεθεί συρρικνωμένοι και με αρκετες αλλοιώσεις. Παρόμοια εικόνα παρουσιαζει και ο εγκέφαλος των νεογέννητων από μητερα φορέα του ιού. Ειδικά στην περιπτωση των νεογέννητων εξαιτίας του χρόνου ζωής τους η καταστροφή του εγκεφάλου τους δεν μπορεί να αποδοθεί σε κάποια ευκαιριακή μόλυνση.

Ο τρόπος που ο ιός επιδρά στον εγκέφαλο αποτελεί ένα μυστήριο για τους επιστήμονες. Γενικά ο εγκέφαλος και κατά προέκταση το κεντρικό νευρικό σύστημα προστατεύονται απ΄ τις κάθε είδους μολύνσεις χάρη σ΄ ένα κατάλληλα διατεταγμένο σύστημα κυττάρων που εμποδίζει την είσοδο των παθογόνων παραγόντων απ΄ τα τριχοειδή αγγεία στα παραπάνω μέρη του ανθρώπινου οργανισμού. Μέχρι τώρα δεν έχει ξεκαθαριστεί πλήρως αν ο ιός προσβάλλει απ΄ ευθείας τον εγκέφαλο ή αν κτυπά πρώτα το ανοσοποιητικό σύστημα και με έναν άγνωστο μέχρι τώρα μηχανισμό επιδρά στον εγκέφαλο - ο ίδιος ή κάποιες απ΄ τις ουσίες που εκκρίνονται απ΄ τα μολυσμένα κύτταρα. Υπέρ της πρώτης άποψης συνηγορεί η διαπίστωση ότι στον εγκέφαλο αρκετών ασθενών που πάσχουν από AIDS κυκλοφορούν ομάδες κυττάρων - κυρίως φαγοκύτταρα και μονοκύτταρα - που έχουν μολυνθεί απ΄ τον ιό. Αυτή όμως η διαπίστωση δεν είναι αρκετή για να οδηγήσει σε τελικά συμπεράσματα και, γενικά, λίγοι είναι εκείνοι που πιστεύουν ότι οι μακροφάγοι παίζουν πρωτεύοντα ρόλο στην καταστροφή του εγκεφάλου. Τον τελευταίο καιρό εξάλλου έχουν βρεθεί σημαντικά στοιχεία που στηρίζουν έναν έμμεσο τρόπο επίδρασης του ιού στον εγκέφαλο. Έχει βρεθεί, για παράδειγμα, ότι ένα κομμάτι της γλυκοπρωτεΐνης που υπάρχει στο περίβλημα του ιού εμφανίζει σημαντικές ομοιότητες με την νευρολευκίνη - μια ενδιαφέρουσα πρωτεΐνη που η δράση της εντοπίζεται τόσο στο ανοσοποιητικό σύστημα όσο και στο νευρικό. Η νευρολευκίνη εκκρίνεται από διεγερμένα Τ-λεμφοκύτταρα και επιδρά σε ομάδες νευρικών κυττάρων, βοηθώντας αυτά να επιβιώσουν και να διατηρηθούν ενεργά. Αυτές οι ιδιότητες της νευρολευκίνης οδήγησαν στη διατύπωση μιας θεωρίας όπου η γλυκοπρωτεΐνη του περιβλήματος εμποδίζει τη δράση της νευρολευκίνης. Επομένως, η καταστροφή του εγκεφάλου θα μπορούσε να εξηγηθεί από την παρεμπόδιση της δράσης της νευρολευκίνης στα νευρικά κύτταρα αφού η επιβίωση των τελευταίων εξαρτάται απ΄ την ουσία αυτή.

Είναι γεγονός αναμφισβήτητο ότι η προσβολή του εγκεφάλου απ΄ τον ιό δημιουργεί νέα προβλήματα για τους επιστήμονες ως προς την αντιμετώπιση της ασθένειας. Επειδή κατά κάποιο τρόπο το ΚΝΣ είναι ανεξάρτητο απ΄ το ανοσοποιητικό ένα φάρμακο που θα δρα μόνο σε επίπεδο λεμφοκυττάρων ίσως να μην είναι αρκετό για τη θεραπεία του AIDS. Θα πρέπει παράλληλα να μπορεί να δράσει και στον εγκέφαλο που ίσως να είναι και ο πρώτος στόχος του ιού.

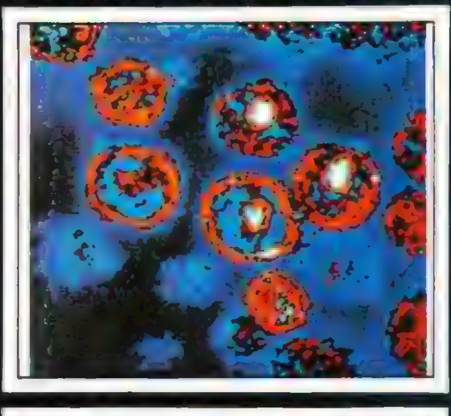
Όπως όμως ένας παθογόνος παράγοντας είναι εξαιρετικά δύσκολο να φθάσει στον εγκέφαλο έτσι και τα φάρμακα συναντούν παρόμοιες δυσκολίες - το λεγόμενο «αιματεγκεφαλικό φραγμό». Πάντως, το AZT που χρησιμοποιείται ήδη σαν όπλο κατά του AIDS μπορεί να δράσει τόσο στον εγκέφαλο όσο και στο ανοσοποιητικό σύστημα.

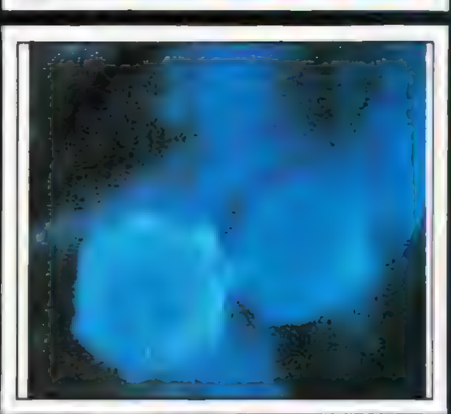
Ο HIV είναι ο μοναδικός μέχρι τώρα γνωστός ρετροϊός που μπορεί να δράσει στον ανθρώπινο εγκέφαλο. Βέβαια, υπάρχουν ρετροϊοί που προκαλούν εγκεφαλικές βλάβες

αλλά αυτοί συναντώνται μόνο στα ζώα. Δύο τέτοιοι ρετροϊοί είναι γνωστοί: ένας που προσβάλλει τα πρόβατα και άλλος ένας που προκαλεί εγκεφαλίτιδα στις γίδες. Και οι δύο ρετροϊοί ανήκουν στην ίδια υποομάδα στην οποία φαίνεται να ανήκει και ο HIV. Σ' αυτό συνηγορούν αρκετά πράγματα όπως η ποικιλία του γενετικού υλικού του ιού, η δυνατότητά του να μεταλλάσσεται, η μακρά περίοδος επώασής του και, τέλος, η ομοιότητα του γενετικού του υλικού με των άλλων δύο.

Ένα σημαντικό κεφάλαιο στην έρευνα για το AIDS είναι η καταγωγή του ιού. Οι ερευνητές πιστεύουν ότι ο ιός του AIDS έχει κάποιο κοινό πρόγονο με έναν ρετροϊό - τον SIV - που έχει βρεθεί στους πράσινους πιθήκους της Αφρικής και στους πιθήκους macaque. Ο ιός αυτός κατάφερε να εισέλθει στους ανθρώπινους οργανισμούς όπου υπέστη αρκετές μεταλλάξεις πριν καταλήξει στη μορφή που έχει σήμερα με τη γνωστή παθογένεια.

Το ενδιαφέρον στην υπόθεση είναι ότι ο SIV προκαλεί ανοσοανεπάρκεια (όπως στην περίπτωση του AIDS) μόνο στους πιθήκους macaque ενώ στους πράσινους πιθήκους δεν παρατηρείται τίποτα. Το γεγονός αυτό κάνει τους επιστήμονες να πιστεύουν ότι η





Με τη βοήθεια της υπερμεγέθυνσης, γίνεται ορατό το πρωτεϊνικό περίβλημα (πάνω). Ελεύθερος ιός (κάτω) εξέρχεται από τις πτυχές της επιφάνειας κυττάρων λευκών αιμοσφαιρίων (δεξιά).

κατανόηση του μηχανισμού ανοσοαπόκρισης στα δύο είδη πιθήκων θα συμβάλλει στην αντιμετώπιση της ασθένειας. Ενθαρρυντικό επίσης είναι και το γεγονός ότι ο HIV μολύνει τα T4 κύτταρα των χιμπατζήδων χωρίς όμως να τους προκαλεί καμιά ασθένεια.

Από την ανάλυση του γενετικού υλικού του SIV βρέθηκε ότι τα γονίδια του είναι παρόμοια με εκείνα των ανθρώπινων ιών HIV-1 και HIV-2. Παράλληλα όμως, διαπιστώθηκε ότι ο HIV-2 με τον SIV βρίσκονται εξελικτικά πιο κοντά παρά ο κάθε ένας απ' αυτούς με τον HIV-1. Το γεγονός αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει στην υπόθεση ότι ένα εμβόλιο κατά του SIV θα είναι εξίσου αποτελεσματικό και κατά του HIV-2.



AIDS

Απ΄ τα μέχρι τώρα στοιχεία οι επιστήμονες υποψιάζονται ότι ο SIV δεν είναι ένα άμεσος πρόγονος των δύο ιών του AIDS. Με άλλα λόγια θα πρέπει να υπάρχει κάποιος ενδιάμεσος ιός που η ανακάλυψή του ασφαλώς θα βοηθήσει στην κατανόηση της ασθένειας. Σχετικά με το θέμα αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι στα τέλη του 1986 είχε ανακοινωθεί η απομόνωση ενός νέου ιού που έμοιαζε πολύ με τον SIV. Ο ιός ονομάστηκε HTLV-4 και η απομόνωσή του έγινε από υγιή άτομα που προέρχονταν από έξι Δυτικοαφρικανικές χώρες. Σήμερα όμως πολλοί αμφισβητούν την ύπαρξη του ιού αυτού ισχυριζόμενοι ότι πρόκειται για τον HIV-2 που μόλυνε τα δείγματα απ΄ τα οποία απομονώθηκε ο HTLV-4.

Σήμερα, ο αγώνας κατά του AIDS διεξάγεται σε πολλά μέτωπα: απ΄ τις επιδημιολογικές μελέτες, τον τρόπο μετάδοσης της νόσου και τη μελέτη του γενετικού υλικού του ιού μέχρι τους μηχανισμούς εξόντωσης του ανοσοποιητικού συστήματος και την παρασκευή κάποιου εμβόλιου ή κάποιου φαρμάκου. Η ανάγκη αποτελεσματικής αντιμετώπισης της νόσου είναι άμεση αφού γύρω στα δέκα εκατομμύρια άτομα στον κόσμο έχουν προσβληθεί απ΄ τον ιό - τα περισσότερα απ΄ αυτά Αφρικάνοι. Στην Αμερική απ΄ τους 27.000 φορείς του ιού οι μισοί έχουν πεθάνει ενώ υπολογίζεται ότι περίπου 50.000 Αμερικανοί θα πεθαίνουν κάθε χρόνο απ΄ το 1991 και μετά. Στην Αφρική εξάλλου υπολογίζεται ότι την επόμενη δεκαετία ο αριθμός των θανάτων θα είναι της τάξεως των εκατομμυρίων αν δεν βρεθεί γρήγορα κάποιο φάρμακο.

Κανένα άτομο απ΄ όσα έχουν προσβληθεί απ΄ τον ιό δεν έχει θεραπευθεί μέχρι τώρα. Συνεχώς δοκιμάζονται καινούργιες μέθοδοι θεραπείας και αξίζει να σημειωθεί ότι το Εθνικό Ινστιτούτο Καρκίνου των Ηνωμ. Πολιτειών έχει στη διάθεση του 500.000 ουσίες που ελέγχονται για να διαπιστωθεί η συμπεριφορά τους έναντι του ιού.

Επειδή ο ιός καταστρέφει το ανοσοποιητικό σύστημα οδηγώντας σε διάφορες ευκαιριακές μολύνσεις το φάρμακο κατά του AIDS δεν μπορεί να είναι μια απλή καψουλα. Γενικά, θα είναι ένας συνδυασμός φαρμάκων και θεραπευτικών μεθόδων που σαν στόχο θα έχουν να αναστείλουν τον πολλαπλασιασμό του ιού, να αποκαταστήσουν το ανοσοποιητικό σύστημα του ατόμου και τέλος να θεραπεύσουν απ΄ τις ευκαιριακές μολύνσεις. Ακόμα, κάθε φάρμακο θα πρέπει να μπορεί να περνάει τον «αιματοεγκεφαλικό φραγμό» και να φτάνει στο ΚΝΣ που αποτελεί άλλη μια εστία εγκατάστασης του ιού.

Οι περισσότερες ουσίες που δοκιμάζονται σήμερα για ανασταλτική δράση είναι χημικά ανάλογα του DNA - η δομή τους δηλαδή μοιάζει πολύ με τα συστατικά του DNA. Εξ αιτίας αυτής της ομοιότητας η αντίστροφη μεταγραφάση «ξεγελιέται» και σε κάποιο σημείο σταματά η μεταγραφή του RNA σε DNA. Τέτοιες ουσίες είναι το AZT και το ribavirin. Το τελευταίο μετά από μια σειρά περιορισμένων κλινικών δοκιμών που υποβλήθηκε έδειξε να αναστέλλει την αναπαραγωγή του ιού και ταυτόχρονα να ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα.

Πέρα απ΄ τα χημικά ανάλογα του DNA οι ερευνητές πειραματίζονται και με άλλες ουσίες που πιθανόν να αναστέλλουν τον πολλαπλασιασμό του ιού χωρίς όμως να δρουν στο επίπεδο της αντίστροφης μεταγράφησης. Για παράδειγμα, ένα μείγμα λιπιδίων γνωστό με την κωδική ονομασία AL 721 έχει βρεθεί ότι σκοτώνει τον ιό καταστρέφοντας το πρωτεϊνικό του περίβλημα. Επίσης ορισμένες ενώσεις του βολφραμίου είναι πιθανόν να δρουν παρεμποδιστικά στην εξάπλωση του ιού εμποδίζοντας τη μεταπήδησή του απ΄ το ένα κύτταρο στο άλλο.

Για την ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος δοκιμάζεται μια σειρά φαρμάκων (ανοσοενισχυτικά φάρμακα) όπως κυκλοσπορίνη, ιντερλευκίνη-2, α-ιντερφερόνη κ.ά. Επίσης γίνονται πειράματα με μια ουσία που ονομάζεται Imreg-1 η οποία απομονώνεται από υγιή ανθρώπινα λευκοκύτταρα. Το Impreg-1, έχει δειχτεί ότι διεγείρει τα κύτταρα να παράγουν ιντερλευκίνη-2 και ιντερφερόνη. Σε κλινικές δοκιμασίες η ουσία δεν έδειξε τοξικότητα και οι ασθενείς παρουσίασαν σημάδια βελτίωσης του ανοσοποιητικού τους συστήματος. ΄Αλλοι ερευνητές τέλος, δοκιμάζουν πιο άμεσους τρόπους αποκατάστασης του ανοσοποιητικού συστήματος όπως για παράδειγμα, μεταμόσχευση μυελού των οστών.

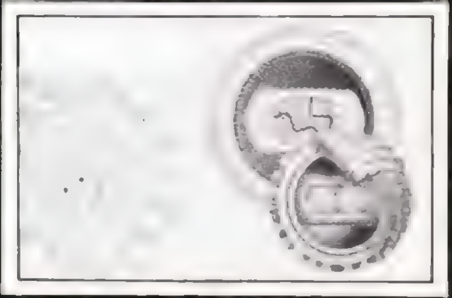
Οποιοδήποτε όμως εναντίον των ιών ή ανοσοενισχυτικό φάρμακο και αν βρεθεί θα έχει ένα μειονέκτημα: δεν θα μπορεί να εκδιώξει ολοκληρωτικά τον ιό απ΄ τον ανθρώπινο οργανισμό. ΄Ετσι, τα φάρμακα θα λαμβάνονται εφ΄ όρου ζωής ενώ ο ασθενής θα είναι συνεχώς εκτεθειμένος στις (πιθανές) παρενέργειες των φαρμάκων αλλά και στο φόβο μιας επικείμενης επιδείνωσης της υγείας του. Το πρόβλημα επομένως για εκείνους που δεν έχουν προσβληθεί από τον ιό είναι η προφύλαξη από μια μόλυνση στο μέλλον.

Πέρα απ΄ τα μέτρα προφύλαξης η ιδανική λύση θα ήταν η παρασκευή κάποιου εμβολίου που θα εξασφάλιζε στον άνθρωπο διαρκή ανοσία έναντι του AIDS. Οι ιδιότητες όμως και τα χαρακτηριστικά του ιού δεν αφήνουν πολλά περιθώρια στους επιστήμονες και πολλοί θεωρούν σαν απίθανη την εμφάνιση ενός τέτοιου εμβολίου για τα αμέσως προσεχή τέσσερα χρόνια. ΄Ενα απ΄ τα κυριότερα προβλήματα είναι οι συχνές μεταλλάξεις που υφίσταται ο ιός και οι οποίες μεταβάλλουν συνεχώς την πρωτεϊνική του δομή - κυρίως εκείνη του περιβλήματός του. ΄Εχει μάλιστα ανακοινωθεί ότι ο ρυθμός μετάλλαξης του ιού είναι ο ίδιος με το ρυθμό μετάλλαξης του ιού της γρίππης. Πολλοί επιστήμονες εξάλλου συμφωνούν ότι η μεταβλητότητα του περιβλήματος είναι ένα όπλο που χρησιμοποιεί ο ιός για να ξεφύγει απ΄ τους αμυντικούς μηχανισμούς του ανθρωπίνου σώματος.

Το περίβλημα αποτελεί το πρώτο πράγμα που αναγνωρίζεται και «κτυπιέται» απ΄ τα αντισώματα. Εξαιτίας όμως των συχνών μεταλλάξεων, ένα εμβόλιο που θα έχει φτιαχτεί από κάποια γενιά του ιού ίσως να μην προστατεύει απ΄ τις επόμενες γενιές του ιού γιατί τα αντισώματα που θα παράγει δεν θα

97 ➧

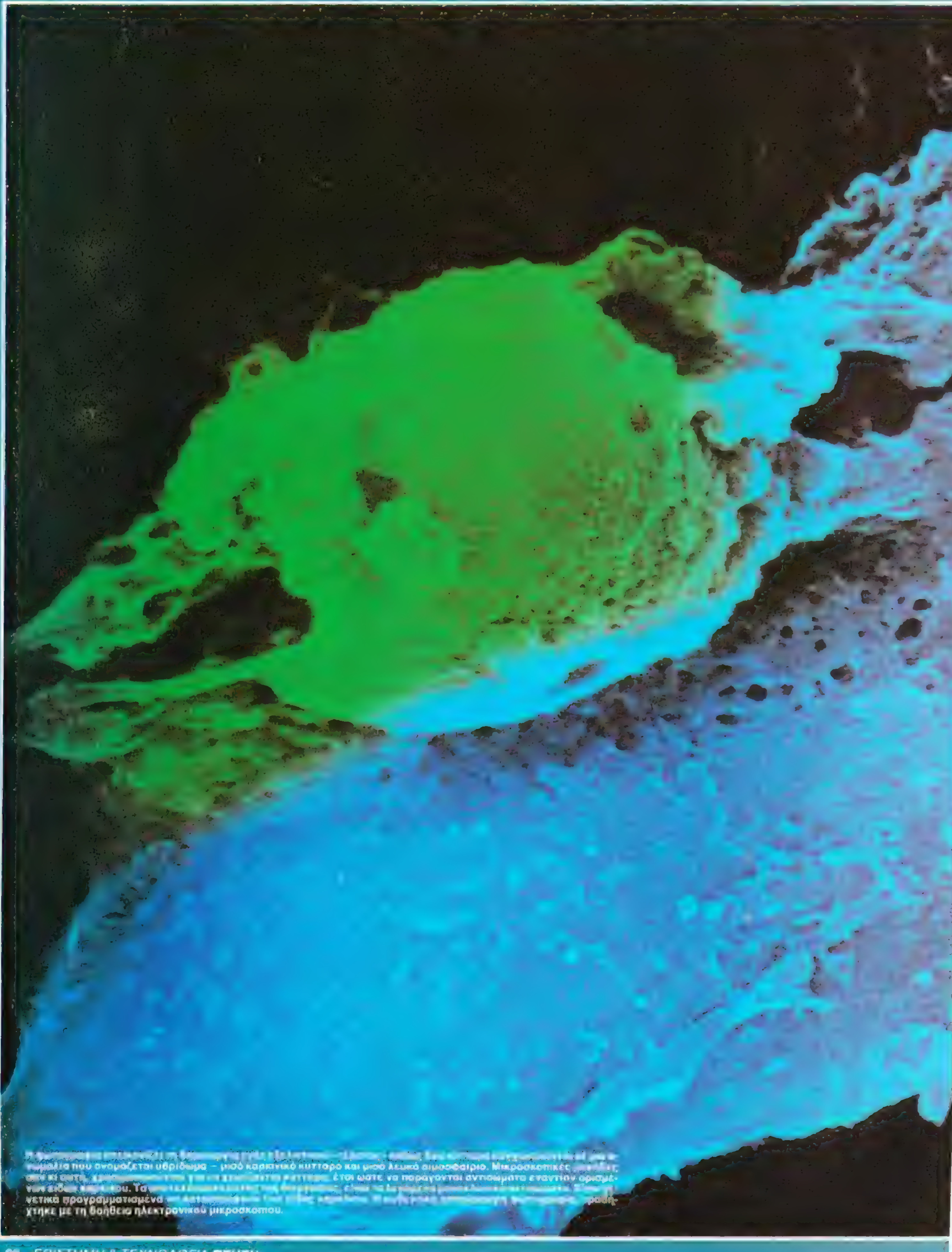
Το πιο πρόσφατο μοντέλο του HIV που η δημιουργία του βασίστηκε στα προηγούμενα μοντέλα των ιών (δεξιά).



ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΟΥ ΙΟΥ

Απ΄ τις μέχρι σήμερα έρευνες έχει διαπιστωθεί ότι ο ιός του AIDS διαθέτει την πιο πολύπλοκη δομή απ΄ όλους τους ρετροϊούς που έχουν ανακαλυφθεί μέχρι τώρα. Πράγματι, αντί για τους τρεις τύπους γονιδίων που βρίσκονται στους περισσότερους απ΄ τους υπόλοιπους ρετροϊούς, ο HIV διαθέτει τουλάχιστον οκτώ. Αυτά τα γονίδια κωδικοποιούν τις πρωτεΐνες που συμμετέχουν στον κύκλο ζωής του ιού που με τη σειρά του είναι ο περισσότερο πολύπλοκος απ΄ τους κύκλους ζωής των άλλων ρετροϊών. Τα τρία γονίδια που είναι κοινά σε όλους τους ρετροϊούς είναι γνωστά σαν gag, env και pol και κωδικοποιούν αντίστοιχα τις πρωτεΐνες του νουκλεοκαψιδίου, τις γλυκοπρωτεΐνες του περιβλήματος και, τέλος, τα απαραίτητα για την αναπαραγωγή ένζυμα. Πέρα απ΄ τα γονίδια gag, env και pol ο HIV διαθέτει και άλλα τέσσερα γονίδια που και αυτά κωδικοποιούν πρωτεΐνες απαραίτητες για τον κύκλο ζωής του. Το γονίδιο tat, για παράδειγμα, κωδικοποιεί μια πρωτεΐνη η οποία αυξάνει την έκφραση των υπόλοιπων γονιδίων - κυρίως του env και του gag. Σύμφωνα μάλιστα με τον R. Gallo η πρωτεΐνη tat είναι ουσιώδης για την αναπαραγωγή του ιού αλλά μόνη της δεν είναι τοξική για τα T4 λεμφοκύτταρα. Η δράση της tat πρωτεΐνης εντοπίζεται στο στάδιο της μετάφρασης του mRNA σε πρωτεΐνη. Επίσης, άλλο ένα γονίδιο υπεύθυνο για την έκφραση των υπολοίπων γονιδίων είναι το art. Το γονίδιο αυτό δρα σε συνεργασία με το tat, προκαλώντας αύξηση της έκφρασης των γονιδίων gag και env. Σε απουσία του art οι gag και env πρωτεΐνες μειώνονται χωρίς όμως αντίστοιχη μείωση της παραγωγής mRNA. Αυτό σημαίνει ότι το art πιθανόν δρα στο επίπεδο της μετάφρασης του mRNA σε πρωτεΐνες. Δυο ακόμα γονίδια που η λειτουργία τους ωστόσο δεν έχει ακόμα ξεκαθαριστεί είναι τα sor και 3*orf. Το sor δεν φαίνεται να έχει καμία επίδραση στη σύνθεση των ιικών πρωτεϊνών αλλά σύμφωνα με μια υπόθεση είναι απαραίτητο για τον πολλαπλασιασμό του ιού μέσα στα T4 λεμφοκύτταρα. Επίσης η πρωτεΐνη που κωδικοποιείται απ΄ το sor δεν παίζει κανένα ρόλο στον τρόπο μετάδοσης του ιού από «κύτταρο σε κύτταρο». Το 3*orf κωδικοποιεί μια πρωτεΐνη που καταστέλλει την αναπαραγωγή του ιού. ΄Εχει μάλιστα διαπιστωθεί ότι μεταλλαγμένοι ιοί HIV που δεν διαθέτουν το γονίδιο 3*orf πολλαπλασιάζονται 5 φορές πιο γρήγορα απ΄ τους μη-μεταλλαγμένους. Ο μηχανισμός πάντως αυτής της καταστολής δεν είναι γνωστός ακόμα. Τελευταία απομονώθηκε ένα ακόμα γονίδιο - ονομάστηκε R- αλλά ο ρόλος του είναι ακόμα άγνωστος.

΄Ενας απ΄ τους στόχους των επιστημόνων για τα επόμενα χρόνια είναι να γνωρίσουν καλύτερα τα γονίδια του ιού και τις πρωτεΐνες που αυτά κωδικοποιούν. ΄Ετσι θα μπορέσουν να σχεδιάσουν καλύτερα τα φάρμακα που θα μπλοκάρουν αποτελεσματικότερα τη δράση των γονιδίων και των πρωτεϊνών. Για να γίνουν όμως οι δομικές και λειτουργικές μελέτες των γονιδίων και των πρωτεϊνών απαιτούνται ικανές ποσότητες των παραπάνω ουσιών κάτι που για την ώρα δεν είναι και τόσο εύκολο. □



[illegible] ...ματα που ονομάζεται υβρίδωμα — μισό καρκινικό κύτταρο και μισό λευκό αιμοσφαίριο. Μικροσκοπικές [illegible] έτσι ώστε να παράγονται αντισώματα εναντίον ορισμένων ειδών καρκίνου. Τα [illegible] νετικά προγραμματισμένα [illegible] χτηκε με τη βοήθεια ηλεκτρονικού μικροσκοπίου.

ΟΙ ΕΙΣΒΟΛΕΙΣ ΤΟΥ DNA

ΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΧΡΟΝΙΑ, ΓΙΝΕΤΑΙ ΣΥΧΝΑ ΛΟΓΟΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΑ ΤΗΣ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ. ΟΜΩΣ ΠΟΣΟ ΚΑΛΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΜΕΝΟ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΚΟΙΝΟ ΠΑΝΩ ΣΕ ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΦΑΝΤΑΣΤΑ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ ΘΕΜΑ, ΚΑΙ ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΘΑΥΜΑΤΑ ΚΑΙ ΟΙ ΥΠΑΡΚΤΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΠΟΥ ΥΠΟΣΧΕΤΑΙ Η ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΑ ΕΠΟΜΕΝΑ ΧΡΟΝΙΑ;

του Θανάση Βέμπου

Σε παλιότερα άρθρα («Γενετική μηχανική: πέρα από το όριο...», «ΠΤΗΣΗ» έκτακτο τεύχος Επιστήμης και Τεχνολογίας, φθινόπωρο 1985), είχαμε εξετάσει τα προβλήματα και τις προοπτικές που δημιουργούνται με την εκτεταμένη εφαρμογή των γνώσεων που αποκτήθηκαν τα τελευταία ιδίως χρόνια, σε τομείς-αιχμές, όπως η γενετική μηχανική, ο κλωνισμός κυττάρων και η έρευνα πάνω στα γηρατειά. Φαίνεται όμως, ότι μόλις δύο χρόνια μετά, τα νεώτερα στοιχεία, μας αναγκάζουν να γράψουμε μια συνέχεια, σχολιάζοντας και εξετάζοντας τα νέα δεδομένα, και τις νέες ευρύτερες προοπτικές, με βάση τις εφαρμογές, που φαίνεται να ξεπερνούν ακόμα και τις πιο ευφάνταστες προβλέψεις...

Βασική έννοια, και κοινός παρονομαστής όλων αυτών, είναι το DNA. Είναι απαραίτητο να αναφέρουμε και πάλι σε συντομία μερικά βασικά στοιχεία πληροφορίες για το DNA, προκειμένου ο αναγνώστης να μπορέσει να έρθει σε ουσιαστικότερη επαφή με το αντικείμενο.

Το DNA, ή δεσοξυριβοζονουκλεϊκό οξύ, είναι ένα νουκλεϊκό οξύ ή πυρηνικό οξύ, που όπως μαρτυρά και το όνομά του, βρίσκεται σε κάθε έναν από τους δέκα τρισεκατομμύρια πυρήνες, ισάριθμων κυττάρων που αποτελούν κατά μέσον όρο, ένα ανθρώπινο σώμα. Πρέπει να προσθέσουμε εδώ, ότι το DNA, βρίσκεται όχι μόνο στους ανθρώπινους κυτταρικούς πυρήνες, αλλά και σ' αυτούς όλων σχεδόν των ζωντανών πλασμάτων της Γης, από τη μύγα μέχρι τον καρχαρία, και από τον ποντικό, μέχρι τον ελέφαντα. Το DNA, όπως και το RNA (ριβοζονουκλεϊκό οξύ) παίζουν πρωταρχικό ρόλο στο φαινόμενο της ζωής, όπως την ξέρουμε. Το μόριο του DNA μοιάζει με μια συνεστραμμένη ανεμόσκαλα, και δίκαια ονομάστηκε, «η σκάλα της ζωής». Τα σκαλιά της είναι φτιαγμένα από οργανικές βάσεις, τέσσερις στον αριθμό, και κάθε μια, αντιστοιχεί σε κάθε ένα νουκλεοτίδιο — που είναι ένα κομμάτι της συνεστραμμένης αυτής σκάλας. Οι βάσεις αυτές είναι οι: αδενίνη, κυτοσίνη, γουανίνη και θυμίνη.

Ένα νουκλεοτίδιο που περιέχει αδενίνη, μπορεί να ενωθεί μόνο με ένα άλλο που περιέχει θυμίνη, κι ένα κυτοσίνη, μπορεί να ενωθεί μόνο με ένα άλλο που να περιέχει γουανίνη. Έτσι (ισχύει και το αντίθετο) σχηματίζεται η διπλή αλυσίδα του τεράστιου μόριου του DNA, που είναι η βάση της ζωής. Αν δηλαδή το μόριο του DNA διασπαστεί «κατά μήκος», δηλαδή από διπλή αλυσίδα, γίνει δύο «μονές αλυσίδες», κάθε οργανική βάση, που παραμένει στα νουκλεοτίδια «έλκει» ουσίες από το περιβάλλον. Ένα αντίστοιχο νουκλεοτίδιο, με την αντίστοιχη βάση, έρχεται να προσκολληθεί, κι έτσι μετά το τέλος της διαδικασίας, που ονομάζεται αναδιπλασιασμός του DNA, έχουμε δύο νέα μόρια από ένα παλιό!

Τμήματα της μακριάς αλυσίδας νουκλεοτιδίων, με διαφορετική σύνθεση, ονομάζονται γονίδια, και αποτελούν τη βάση στην οποία σχηματίζεται ο γενετικός κώδικας που χαρακτηρίζει κάθε ζωντανό πλάσμα. Κάθε ένα από τις πολλές δεκάδες χιλιάδες γονίδια του ανθρώπου, αντιστοιχεί σε κάποιο γονοτυπικό χαρακτηριστικό — από το μέγεθος της μύτης, μέχρι το σωματικό ύψος. Πολλές συζητήσεις γίνονται σήμερα για το αν χαρακτηριστικά τόσο αμφιλεγόμενα και δυσκολοπροσδιόριστα, όπως η ευφυΐα έχουν αυστηρά προσδιορισμένο «γονιδιακό αντίκρυσμα», και συνεπώς κατά πόσο κληρονομούνται. Τα γονίδια δηλαδή, κοντολογίς, αντιπροσωπεύουν το σκελετό, το πλαίσιο με τα λεγόμενα γονοτυπικά χαρακτηριστικά, δηλαδή με μια λέξη τις καταβολές του κάθε πλάσματος. Από κει και μετά, το περιβάλλον διαμορφώνει το φαινότυπο του κάθε πλάσματος. Για παράδειγμα, ένα άτομο μπορεί να έχει τάση για παχυσαρκία (γονότυπος) αλλά με κατάλληλη δίαιτα και σωματική άσκηση να εξαλείψει αυτήν την τάση (φαινότυπος).

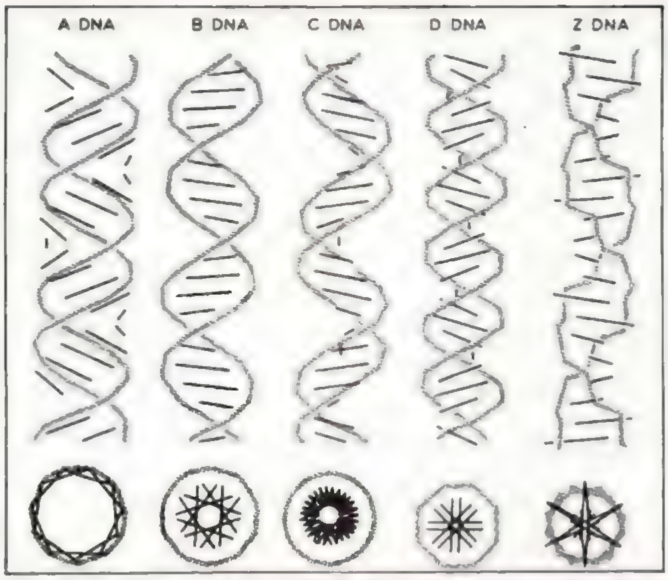
Ορισμένα γονοτυπικά χαρακτηριστικά, όπως π.χ. το ανάστημα, το χρώμα των

«Ο λόγος για τον οποίο είναι τόσο δύσκολο να ανακαλύψουμε τι συμβαίνει μέσα στο κύτταρο, είναι το ότι συμβαίνουν πάρα πολλά. Υπάρχουν πολλές χιλιάδες χημικές αντιδράσεις, που όλες συμβαίνουν ταυτόχρονα κι όλες αλληλεπιδρούν η μια πάνω στην άλλη με τον πιο ανεπαίσθητο τρόπο. Είναι σαν να προσπαθούμε να ξεμπερδέψουμε μια λεπτή κλωστή που τυλίχτηκε σ' ένα κουβάρι διαμέτρου μισού μέτρου...»

Ισαάκ Ασίμωφ

ματιών, η σκελετική κατασκευή, ή η κληρονομική προδιάθεση για συγκεκριμένες νόσους ή παθήσεις, είναι εξαιρετικά δύσκολο ή και αδύνατο να αλλάξουν ή να διαμορφωθούν.
Η γενετική μηχανική, έχει σαν απώτατο σκοπό, τον απόλυτο έλεγχο, πάνω στα γονίδια. Έτσι, αφήνοντας λίγο ελεύθερη τη φαντασία μας, ξετυλίγονται μπροστά μας οράματα κόσμων, όπως τα ακόλουθα, του Άλβιν Τόφλερ (Τρίτο Κύμα):
«... θα αποκτήσουμε τη δυνατότητα να δημιουργήσουμε ανθρώπους με στομάχια σαν των αγελάδων, ώστε να χωνεύουν χορτάρι και σανό, επιλύοντας έτσι μερικά το πρόβλημα διατροφή, προσαρμόζοντάς μας να τρώμε ποιοτικά κατώτερα είδη; Θα καταφέρουμε να μεταβάλλουμε βιολογικά εργαζόμενους, έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της δουλειάς τους – παραδείγματος χάρη δημιουργώντας πιλότους με ταχύτερα αντανακλαστικά ή βιομηχανικούς εργάτες νευρολογικά προγραμματισμένους για να εκτελούν για λογαριασμό μας μονότονες εργασίες; Θα επιχειρήσουμε να εξοντώσουμε τα «κατώτερα άτομα» και να αναθρέψουμε μια «καλύτερη» εκλεκτή φυλή; (Ο Χίτλερ το επιχείρησε αυτό, αλλά χωρίς το γενετικό οπλοστάσιο που σύντομα θα ξεπηδήσει από τα εργαστήριά μας). Θα παράγουμε στρατιώτες για να κάνουν τους πολέμους; Θα χρησιμοποιήσουμε τη γενετική πρόγνωση, προκειμένου να απαλλασσόμαστε προκαταβολικά από «ακατάλληλα μωρά»; Θα αποκτήσουμε εφεδρικά όργανα – διαθέτοντας ο καθένας μας μια «τράπεζα» με εφεδρικά νεφρά, συκώτι, ή πνεύμονες;»
Όλα αυτά, και άλλα πολλά ακόμα, θα γίνουν πραγματικότητα, είτε το θέλουμε είτε όχι. Σ' αυτό είμαστε κατηγορηματικοί. Η εξέλιξη των πραγμάτων έχει αρκετή ορμή, και είναι αρκετά ανεξέλεγκτη, ώστε να σαρώνει τα πάντα, αρκετά αχαλίνωτη ώστε να ξεπερνά τις προβλέψεις των μέσων επιστημόνων. Αλλά το ερώτημα που προκύπτει απ' όλα αυτά, είναι εξίσου αδίστακτο, όσο και επιτακτικό:
Ποιός καθορίζει τότε την ιδανική ανθρωπότητα;
Είμαστε άραγε σε θέση να μεταβληθούμε σε ελάχιστο χρόνο από μαθητευόμενοι μάγοι, σε πανίσχυροι θεοί;
Ποιό θα είναι το τίμημα για όλα αυτά;

Η δομή του DNA όπως χαρακτηρίστηκε από τους Watson και Crick (B-DNA) είναι μόνο ένας από τους αριθμούς πιθανών τύπων που το DNA μπορεί να υιοθετήσει σύμφωνα με τις νέες θεωρίες. Αν και το περισσότερο φυσικό DNA είναι τύπου-B, έχουν χαρακτηριστεί τέσσερις άλλοι τύποι DNA όπως φαίνεται στο σχήμα.



Πριν προχωρήσουμε στην παράθεση των νεώτερων εξελίξεων, ας αναφέρουμε λίγες βασικές πληροφορίες ακόμα.
Τα γονίδια, διακρίνονται για τη σταθερότητά τους, εν τούτοις μπορεί να έχουμε τις μεταλλάξεις. Σαν μετάλλαξη ορίζουμε το σφάλμα που δημιουργείται στην αντιγραφή-αναδιπλασιασμό του DNA, που επιτελείται κατά τον κυτταρικό πολλαπλασιασμό. Είναι μια παρατυπία, που προκαλεί τη δημιουργία ενός οργανισμού με διαφορετικές ιδιότητες. Σύμφωνα με τις τρέχουσες θεωρίες, όλες οι κληρονομικές ποικιλίες μορφών στους πληθυσμούς των ζωντανών οργανισμών, προέρχονται από μεταλλάξεις. Αν αρχίσουμε να «πειράζουμε» τα γονίδια, με κάποιο τρόπο (μεταλλαξιογόνες χημικές ουσίες, ακτίνες Χ, ραδιενέργεια ή υπεριώδης ακτινοβολία) θα μεταβάλλουμε το γονότυπο του πλάσματος που πρόκειται να δημιουργηθεί, ίσως σε βαθμό που να μην έχει καμιά σχέση με τους φυσικούς του γονείς. Βέβαια τα μεταλλαξιογόνα αίτια που προαναφέραμε, μπορεί να έχουν και φυσική προέλευση. Πάντως, εδώ βασίζεται η όλη ιδέα της Φυσικής Επιλογής. Αν το πλάσμα που θα δημιουργηθεί είναι βελτιωμένο



Οι Jim Watson και Francis Crick παρουσιάζουν το μοντέλο του DNA που ανακαλύφτηκε από αυτούς το 1953 θέτοντας τις βάσεις για την εξάλειψη της θρησκευτικής παντοδυναμίας και διευρύνοντας τους νέους επιστημονικούς ορίζοντες με τη γενετική μηχανική.

(με τον ορισμό της φύσης, δηλαδή πιο ικανό να τα βγάλει πέρα) να επιζήσει, ενώ το πλάσμα που είναι λιγότερο ικανό, θα εξαφανιστεί. Έτσι τελικά επιζεί το πλάσμα που διαθέτει τις μεγαλύτερες δυνατότητες και πιθανότητες να ε-

ΓΗΡΑΤΕΙΑ ΚΑΙ ΘΑΝΑΤΟΣ

Αν και κανένας επιστήμονας δεν έχει εξηγήσει με κάποια ικανοποιητική επάρκεια το φαινόμενο των γηρατειών, πάντως μια εμπειρική εξέταση του, φανερώνει μια αναλογία με μια βαθμιαία ποιοτική υποβάθμιση και εκφυλισμό, που καταλήγει στην αδυναμία συνέχισης των ζωτικών λειτουργιών του οργανισμού, και κατά συνέπεια στο θάνατο. Θεωρητικά τα ανθρώπινα κύτταρα έχουν άπειρη δυνατότητα αναδιπλασιασμού, όμως σε κάποιο σημείο της εξέλιξης, κάποιο εγγενές σφάλμα του DNA, προκαλεί τον εκφυλισμό της διαδικασίας. Γιατί όμως γίνεται κάτι τέτοιο; Θεωρητικά ο άνθρωπος είναι αθάνατος. Πρακτικά, μόνο τα καρκινογόνα κύτταρα είναι αθάνατα!
Πολλοί μιλούν για κάποιο γονίδιο, το «γονίδιο του θανάτου» που ενυπάρχει στα κύτταρα, και σε κάποια συγκεκριμένη στιγμή, ενεργοποιείται, και προκαλεί την απαρχή των γηρατειών. Αν συμβαίνει κάτι τέτοιο, ίσως θα μπορούσαμε να τροποποιήσουμε αυτό το γονίδιο, ώστε να πετύχουμε την αθανασία. Επιστημονική φαντασία; Ναι, όσο και η ατομική βόμβα, ο ηλεκτρονικός υπολογιστής, και το ταξίδι στη Σελήνη για έναν επιστήμονα του περασμένου αιώνα.
Η άποψη ότι υπάρχει μια αναλογία της φθοράς του οργανισμού με τη φθορά ενός μηχανικού κατασκευάσματος «προϊούσης της χρήσεως», είναι γενικά σωστή, αλλά υπάρχει η ανάγκη να κατανοηθεί σωστά η ουσία της «βιολογικής φθοράς» κι οι αιτίες που την καθιστούν αναπόφευκτη.
Η ζωή βασίζεται σε χημικές διαδικασίες γι' αυτό και η φύση αυτής ακριβώς της φθοράς είναι βασικά χημική. Τα ένζυμα, που είναι και οι καταλύτες των βιοχημικών αντιδράσεων στο μεταβολισμό, είναι προσδιορισμένα από την κληρονομικότητα για τον κάθε οργανισμό, παρουσιάζουν μεγάλη εξειδίκευση, και μάλλον δίνουν απεριόριστο χρόνο ζωής. Όμως παράλληλα με το μεταβολισμό, τη λειτουργία δηλαδή ανταλλαγής της ύλης στον οργανισμό, υπάρχουν και πολλές μη ενζυματικές διαδικασίες, οι οποίες προκαλούν τις βλάβες στη χημική δομή των βιομορίων και ενώσεων που συμμετέχουν στο μεταβολισμό. Επίσης δημιουργούν εμπόδια στο έργο του γενετικού μηχανισμού. Οι μη ενζυματικές αντιδράσεις, μοιάζουν να παίζουν το ρόλο του «φόντου», του «μπακγκράουντ» του μεταβολισμού, αλλά το αποτέλεσμα είναι η συσσώρευση στον οργανισμό υποβαθμισμένου και άχρηστου βιολογικού υλικού, ας το ονομάσουμε «σκουπίδια».
Με τη βοήθεια των ενζυματικών και των άλλων συστημάτων, ο οργανισμός βάζει σε τάξη τον εαυτό του, μετά από διάφορες εξωγενείς ή ενδογενείς βλάβες. Άλλα βιομόρια επισκευάζονται, άλλα «διαλύονται» στα συστατικά τους μέρη (άτομα) τα οποία ύστερα χρησιμοποιούνται ξανά. Όσα δεν είναι δυνατόν να χρησιμο-



Κύτταρα προζύμης (πάνω) είναι θελκτικά αντικείμενα έρευνας για τους βιοτεχνολόγους, λόγω του ζωτικού ρόλου τους στη ζυθοποιία και την αρτοποιία. Αριστερά φαίνεται ένα πλασμίδιο προζύμης. Αυτό το κυκλικό κομμάτι του DNA που διακρίνεται εκεί, αν και καλά αντιληπτό για τα βακτήρια, είναι ακόμη τέλειο μυστήριο για τους μικροβιολόγους που μελετούν την προζύμη.



πιζήσει...
Τα χρωματοσώματα αποτελούνται από γονίδια, και καθορίζουν κι αυτά τους κληρονομικούς χαρακτήρες. Τέλος, υβρίδιο, είναι το αποτέλεσμα που προκύπτει από μια διασταύρωση δύο οργανισμών που ανήκουν σε διαφορετικές ομάδες (ποικιλίες, φυλές).
Στο προηγούμενο άρθρο, αναφέραμε το καθεστώς που διέπει τις έρευνες πάνω στη γενετική μηχανική. Από το 1977, επιστήμονες όπως ο δρ Χ. Γκούντμαν, παραπονιόντουσαν για τις ομοσπονδιακές διατάξεις (στις ΗΠΑ), που διέπουν τις έρευνες στη γενετική μηχανική και οι οποίες, «ίσως να εμποδίζουν ουσιαστικότερες έρευνες».
Φαίνεται πως μεσολάβησαν πολλές απαρχές τέτοιων «ουσιαστικότερων ερευνών» τα επόμενα δέκα χρόνια, έτσι ώστε αυξήθηκε η ενδεχόμενη πιθανότητα να μεταβληθούν σε ένα υπαρκτό πρόβλημα. Η σύσταση του ίδιου του Συμβουλίου της Ευρώπης, της 24ης Σεπτεμβρίου 1986, αφορούσε τη γενετική τεχνολογία, και τους κινδύνους της, φέρνοντας πάλι στην επικαιρότητα, και με επίσημο τρόπο, το αίτημα για έλεγχο στις επιστημονικές παρεμβάσεις πάνω στις γενετικές διαδικασίες. Το Συμβούλιο της Ευρώπης επισημαίνοντας τους σχετικούς κινδύνους, πρότεινε στα κράτη-μέλη μια σειρά μέτρων προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι κίνδυνοι αυτοί που συνδέονται με τη χρήση ανθρώπινων εμβρύων και ανθρώπινων γονιδίων και χρωματοσωμάτων.

Βέβαια τροποποίηση των ανθρώπινων γονιδίων, θα μπορούσε να εξαλείψει μια για πάντα προβλήματα όπως ο μογγολισμός, η αιμοφιλία, η δρεπανοκυτταρική αναιμία, η θαλασσαιμία κι ο κυαμισμός, κληρονομικά νοσήματα, που οφείλονται σε αντίστοιχα γονίδια. Αλλά πού σταματάει η ανενόχλητη εισβολή του ανθρώπου στον κόσμο του DNA, και πού αρχίζουν φυσικοί μηχανισμοί που είναι επικίνδυνο ίσως να ενοχληθούν; Γνωρίζουμε τόσα πολλά για τους μηχανισμούς αυτούς, ώστε να παραβλέπουμε τα αποτελέσματα;
Μια είδηση της 7ης Αυγούστου 1986, ήρθε να επιβεβαιώσει τις φήμες και να συγκεκριμενοποιήσει περισσότερο τους φόβους. Σύμφωνα με την είδηση, τον Ιανουάριο του ίδιου χρόνου, είχε γεννηθεί στις ΗΠΑ ένα υγιέστατο αγοράκι, ο Τζάστιν, βάρους 3,65 κιλών. Ήταν το πρώτο παιδί του οποίου το φύλο είχε επιλεγεί πριν τη γέννησή του, στη διάρκεια της σύλληψής του, όπως χαρακτηριστικά ανακοίνωσε ένας εκπρόσωπος του Ινστιτούτου Γονιμότητας της Νέας Ορλεάνης. Σύμφωνα με την τεχνική της επιλογής του φύλου, οι γιατροί με τη βοήθεια ειδικής φυγοκεντρικής συσκευής, επιτυγχάνουν το διαχωρισμό των χρωματοσωμάτων «Χ» που προσδιορίζουν το αντρικό φύλο, από τα «Υ» που προσδιορίζουν το γυναικείο φύλο, από το σπέρμα του πατέρα. Στη συνέχεια τα χρωματοσώματα που επιλέγονται, γονιμοποιούνται τεχνητά με ωάρια που παίρνονται από τις ωοθήκες της μητέρας.
Ο Ζ. Τεστάρ, ο «πατέρας» του πρώτου παιδιού του σωλήνα που γεννήθηκε στη Γαλλία, παρουσίασε με έντονα χρώματα τις απειλές από την προηγμένη γενετική τεχνολογία, προτείνοντας την αναστολή όλων των σχετικών πειραμάτων, σε ένα πρόσφατο βιβλίο του. Και πραγματικά τέτοια επιτεύγματα όχι μόνο αγγίζουν τα όρια της επιστημονικής φαντασίας, αλλά και πολλές φορές τα ξεπερνούν, καθιστώντας την επιστημονική φαντασία, επιστημονική πραγματικότητα.
Όσον αφορά την εξωσωματική γονιμοποίηση (παιδιά του σωλήνα), η μέθοδος Στέπτοου αποτελεί μια καινοτυπία για πολλές χώρες, ανάμεσά τους κι η Ελλάδα. Η μεταφορά ωαρίων και σπερματοζωαρίων στις σάλπιγγες, η μεταμόσχευση εμβρύου, η δανεική μητέρα, η κρυογονική εναποθήκευση γαμετών (ωαρίων και σπερματοζωαρίων), αποτελούν γενετικές μεθόδους με ευρεία εφαρμογή. Παραδείγματα:
■ **Είδηση της 2 Απριλίου 1987.** Στο Χάκενσακ του Νιού Τζέρσεϋ (ΗΠΑ), η Μαίρη Μπεθ Ουάιτχεντ, είχε υπογρά-

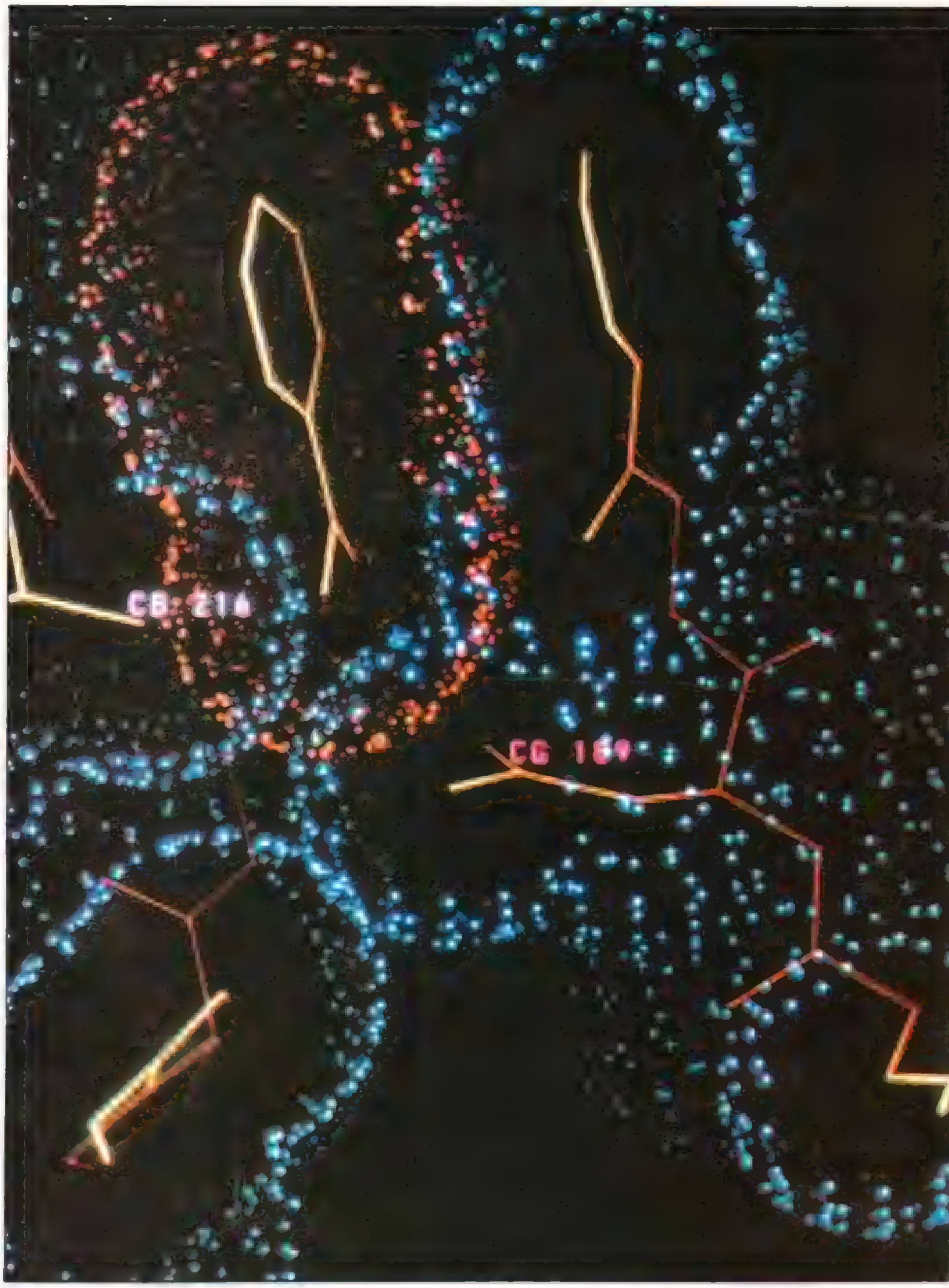
ποιηθούν, απορρίπτονται από τον οργανισμό. Όλη αυτή η διαδικασία, ονομάζεται αυτοανανέωση. Ωστόσο, ένα μέρος των ουσιών που έχασαν τα βιολογικά τους λειτουργήματα, παραμένουν στα κύτταρα όσο και στο μεσοκυτταρικό χώρο, και με το πέρασμα του χρόνου ο όγκος αυτής της χαλασμένης βιολογικής μάζας, μεγαλώνει αδιάκοπα, πράγμα που λιγοστεύει τις λειτουργικές δυνατότητες του οργανισμού, και σταδιακά και βαθμιαία τον οδηγεί στο θάνατο. Κι όσο πιο εντατικά γίνεται ο μεταβολισμός, τόσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα συσσώρευσης των «σκουπιδιών» και κατά συνέπεια η ταχύτητα των γηρατειών.
Έτσι πρέπει να μελετηθεί λεπτομερειακά ο χημισμός των μη ενζυμικών αντιδράσεων του φόντου, οι οποίες έχουν τόσο βλαβερή επίδραση στον οργανισμό, και να βρεθούν τρόποι ανακοπής αυτών των αντιδράσεων, και για την πληρέστερη αποβολή των «σκουπιδιών» από τον οργανισμό. Στη συνέχεια να βρεθούν πρακτικοί τρόποι αύξησης της διάρκειας της ανθρώπινης ζωής, αφού τελικά η κληρονομικότητα επιτρέπει απεριόριστο χρόνο ζωής.
Αυτή ήταν η χημική άποψη για την εξήγηση των γηρατειών. Το πρόβλημα όμως του θανάτου, σαν φαινόμενο, ασκεί μια μακάβρια γοητεία στους επιστήμονες.
Παλιότερα, σαν αποδεικτικά του θανάτου, θεωρούσαν την τελευταία πνοή και τον τελευταίο χτύπο της καρδιάς. Τα πειράματα όμως απέδειξαν ότι το σταμάτημα της καρδιάς, και της ανάσας, δεν συνοδεύονται με ακαριαίο τερματισμό όλων των διεργασιών της ζωής του οργανισμού. Πρόκειται για μια κατάσταση για την οποία μπορούμε να πούμε ότι δεν είναι πια ζωή, αλλά δεν είναι και ακόμα θάνατος...
Η κατάσταση αυτή, το μεταίχμιο ανάμεσα στη ζωή και το θάνατο, ονομάστηκε κλινικός θάνατος. Ο οριστικός, δηλαδή βιολογικός θάνατος επέρχεται όταν προσβληθούν ανεπανόρθωτα τα εγκεφαλικά κύτταρα. Οι ερευνες διαπίστωσαν ότι τα χρονικά διαστήματα της αναζωογόνησης των διαφόρων οργάνων διαφέρουν μεταξύ τους. Έτσι, σήμερα έχουμε πειστεί ότι μπορούμε να αναγκάσουμε την καρδιά να ξαναλειτουργήσει ακόμα και ύστερα από πολλές ώρες από το θάνατο. Το αναπνευστικό κέντρο αναβιώνει ύστερα από 30-40 λεπτά, και σπανιότερα ύστερα από μια ώρα. Παρ' όλα αυτά, όταν μιλάμε για αναβίωση, εννοούμε ουσιαστικά όχι την αποκατάσταση ορισμένων λειτουργιών, αλλά την πλήρη αναζωογόνηση του ανθρώπου σαν προσωπικότητα. Κι εδώ περιοριστικό ρόλο των αναζωογονητικών μέτρων, παίζει ο εγκεφαλικός φλοιός: τα κύτταρά του πεθαίνουν σε κοινές συνθήκες, ύστερα από 4 ή το πολύ 6 λεπτά, μετά τη διακοπή της κυκλοφορίας του αίματος. Γι' αυτό και στις έρευνες την πρώτη θέση έχει ο αγώνας για περισσότερο χρόνο ζωής του εγκεφάλου. Στην προσπάθεια αυτή, πολύ αποτελεσματικός αποδείχτηκε ο καθαρισμός του αίματος του ατόμου που υ-

Η δημιουργία [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] απο τους γενετικούς μηχανικούς

ψει συμβόλαιο με τον Ουίλιαμ Στερν να μείνει έγκυος με τεχνητή γονιμοποίηση με το σπέρμα του, έναντι του ποσού των δέκα χιλιάδων δολαρίων, και να του παραδώσει το μωρό, μετά τη γέννησή του. Όταν όμως γέννησε ένα κοριτσάκι, τη Σάρα (κατά την ίδια), ή Μελίσα κατά τους Στερν, άλλαξε γνώμη. Έτσι η τύχη του παιδιού, κρίθηκε στα δικαστήρια. Με μια μοναδική και πρωτοφανή στα διεθνή δικαστικά χρονικά απόφαση, αμερικανικό δικαστήριο έκρινε έγκυρο το συμβόλαιο περί «δανεικής μητέρας» και ανέθεσε την επιμέλεια του μωρού στον πατέρα, με το σκεπτικό ότι μόνο έτσι θα μπορέσει το παιδί να μεγαλώσει σωστά. Ο δικαστής, αρνήθηκε στη Μαίρη Μπεθ Ουάιτχεντ το δικαίωμα να ξαναδεί το παιδί της και έδωσε την επιμέλεια του δωδεκάμηνου μωρού στον Ουίλιαμ Στερν! Είναι αυτονόητο πόσο σημαντικά ηθικά και νομικά προβλήματα δημιουργούνται από τέτοιες καταστάσεις...

■ **Είδηση της 27ης Αυγούστου 1987.** «Τρίδυμα πρόκειται να φέρει στον κόσμο Αμερικανίδα που έμεινε έγκυος από έμβρυα που είχαν καταψυχθεί πριν εμφυτευθούν στη μήτρα της», όπως ανακοίνωσαν χτες Αμερικανοί γιατροί. «Δεν έχουν μείνει έγκυες πολλές γυναίκες με αυτήν τη μέθοδο και πιστεύω ότι πρόκειται για την πρώτη εγκυμοσύνη με τρίδυμα στις ΗΠΑ», δήλωσε ο γιατρός Ρότζερ Λόμπο, καθηγητής της γυναικολογίας στο παν/μιο νότιας Καλιφόρνιας USC. Ο Λόμπο κι ο Ρίτσαρντ Πόλσον, μαιευτήρας του ίδιου πανεπιστημίου, ανακοίνωσαν ότι στις εξετάσεις που έκαναν στην έγκυο Αμερικανίδα, ανίχνευσαν χτύπους καρδιάς από τρία διαφορετικά έμβρυα. Το όνομα της Αμερικανίδας δεν αποκαλύφτηκε, αλλά ανακοινώθηκε ότι είναι από το Λος Άντζελες και έγκυος εφτά εβδομάδων...»

Το θέμα των κατεψυγμένων εμβρύων έχουμε αναφέρει και παλιότερα, με πρώτο ένα μωρό από την Αυστραλία, στα 1984. Φανταστείτε έτοιμα έμβρυα να περιμένουν την κυοφορία, που μπο-



ποβάλλεται σε αναβίωση, μια κι έχει διαπιστωθεί ότι στο αίμα συγκεντρώνονται γρήγορα τοξικές ουσίες όταν το άτομο βρίσκεται στην κατάσταση του κλινικού θανάτου. Στη διάθεση των αναζωογονητών γιατρών υπάρχουν αρκετές μέθοδοι καθαρισμού του αίματος, με τη χρησιμοποίηση των οποίων π.χ. επιμηκύνεται το χρονικό διάστημα του κλινικού θανάτου από αιμορραγία ως τα 15 λεπτά, ενώ από ηλεκτροπληξία ως τα 17 λεπτά. Αποδείχτηκε επίσης ότι μπορούμε να επιμηκύνουμε αρκετά τη ζωή των εγκεφαλικών κυττάρων εφαρμόζοντας την υποθερμία (ταπείνωση της θερμοκρασίας του οργανισμού). Ένας από τους κύριους στόχους της αναβίωσης, ταυτόχρονα με την ίδια την αναβίωση, είναι η πρόληψη του κλινικού θανάτου. Σήμερα τις μεθόδους της αναβίωσης οφείλει να τις γνωρίζει κάθε γιατρός, άσχετα με την ειδικότητά του, όπως π.χ. ο παθολόγος γιατρός οφείλει να γνωρίζει πως γίνεται μια όχι περίπλοκη χειρουργική επέμβαση.

ΓΟΝΙΔΙΑ ΚΑΙ ΚΑΡΚΙΝΟΣ

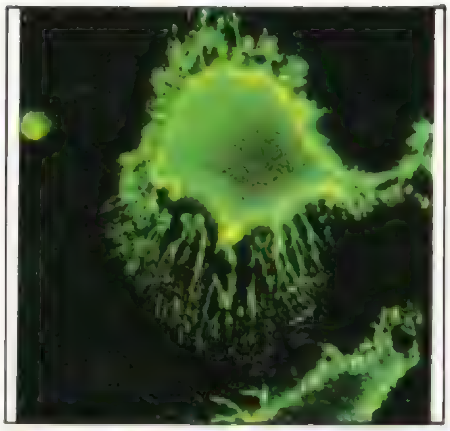
Αναφέραμε ότι τα καρκινικά κύτταρα είναι ουσιαστικά αθάνατα, και αυξάνονται ανώμαλα, ακατάπαυστα, εκτοπίζοντας τα υγιή. Από τις αρχές του 20ού αιώνα είχε διαπιστωθεί ότι ο καρκίνος, όπως και πολλές άλλες αρρώστιες, μπορεί να έχει ιογενή αιτία, να προέρχεται δηλαδή από τη δράση κάποιου άγνωστου ιού. Ενώ ο ιός της ευλογιάς εισβάλλει σε ένα υγιές κύτταρο, το χρησιμοποιεί σαν ξενιστή, παραμένει σε βάρος του και τελικά το σκοτώνει, μεταναστεύοντας σε ένα νέο υγιές κύτταρο, ο υποτιθέμενος ιός του καρκίνου, δεν επιφέρει τέτοια καταστροφή. Αντίθετα δίνει στο κύτταρο εκπληκτικές ιδιότητες, όπως η αθανασία κι ο πραγματικός πολλαπλασιασμός. Κι ακόμα, [illegible] [illegible] τέτοιο, μετά ο καρκινικός ιός χάνεται, [illegible] μεταφέρει το υγιές κύτταρο σε καρκινικό, χωρίς να αφήσει το παραμικρότερο ίχνος.

Οι συνηθισμένοι ιοί [illegible] ως θάνατος των κυττάρων επειδή είναι τόσο ατελείς, ώστε δεν μπορούν να επιζήσουν από μόνοι τους. Ο Σοβιετικός επιστήμονας Λεβ Ζίλμπερ έφερε μια επανάσταση στην ογκολογία με τις εργασίες του. Ο Ζίλμπερ πίστευε πως οι καρκινογόνοι ιοί δίνουν στα κύτταρα τα δικά τους γονίδια (ένας ιός αποτελείται συνήθως από ένα μόριο DNA ή RNA κι ένα πρωτεϊνικό κάλυμμα), κι έτσι αλλάζουν τις κληρονομικές ιδιότητες των κυττάρων. Η θεωρία του Ζίλμπερ επιβεβαιώθηκε όταν στους ιούς ανακαλύφτηκαν τα ογκογόνα γονίδια που μετατρέπουν τα υγιή κύτταρα σε καρκινικά. Και πρώτοι ο Σοβιετικός ιολόγος Αντελί Αλτστάιν κι ο Αμερικανός συνάδελφός του Πήτερ Βογκτ, έκαναν τη διαπίστωση ότι ογκογόνα γονίδια υπάρχουν μέσα σε κάθε φυσιολογικό κύτταρο. Σε κάθε ανθρώπινο κύτταρο υπάρχουν δεκάδες χιλιάδες γονίδια, αλλά λειτουργούν ελάχιστα απ' αυτά...

ρεί και να αργήσει χρόνια, ίσως και δεκαετίες!

■ **Είδηση της 20ης Οκτωβρίου 1987.** «Το 1985 στην Αυστραλία γεννήθηκε το πρώτο παιδί με δανεικό ωάριο». Στη χώρα μας από το μαιευτήριο «Μητέρα» αναγγέλθηκε η γέννηση του πρώτου Ελληνόπουλου από δανεικό ωάριο. Έτσι αναπτερώνονται οι ελπίδες χιλιάδων Ελληνίδων που οι ωοθήκες τους δεν έχουν τη δυνατότητα παραγωγής ωαρίων, να νιώσουν τη μητρότητα...

Το νέο κέντρο εξωσωματικής γονιμοποίησης που ξεκίνησε τη λειτουργία του τον Ιανουάριο του 1987, είχε σαν πρώτο επιτυχές αποτέλεσμα το εξής: Ελληνίδα σαράντα χρονών που είχε πρόβλημα στις ωοθήκες της, να βρίσκεται στον πέμπτο μήνα της κύησης μετά από δωρεά ωαρίου από άγνωστη δότρια.



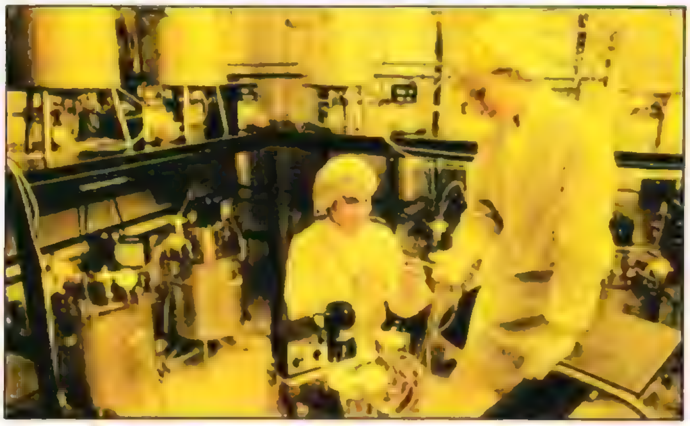
Έχοντας όμως υπόψη, ότι εφαρμογές σαν κι αυτές που θα αναφέρουμε λίγο παρακάτω, αποτελούν μια πολύ κοντινή δυνατότητα των ερευνών πάνω στη γενετική μηχανική, ανακαλύπτουμε ότι ίσως ο άνθρωπος να έχει ξεπεράσει τις δυνατότητές του...

Η μητρότητα (εγκυμοσύνη-γέννα), θεωρείται μέχρι σήμερα τουλάχιστον αναμφισβήτητα, γυναικεία υπόθεση, σύμφωνα με όλα όσα ισχύουν στη φύση. Αλλά η ιατρική, προσπαθεί με δειλά αλλά σταθερά βήματα να αμφισβητήσει την παραπάνω πραγματικότητα, φέρνοντας στο φως μια νέα προβληματική. Θα μπορούσε άραγε – όχι πια το γυναικείο, αλλά – και το αντρικό σώμα να δεχτεί μήτρα με έμβρυο και να φιλοξενήσει το κύημα εννιά μήνες, γεννώντας το τελικά; (ίσως με καισαρική τομή)!!

Θα μπορούσε δηλαδή ένας πατέρας να αντικαταστήσει τη μητέρα στην εγκυμοσύνη και τη γέννα; Πάνω σ' αυτό το θέμα οι γνώμες των κορυφαίων γυναικολόγων του πλανήτη μας, διίστανται ως προς δύο βασικά ερωτήματα:

– Όσον αφορά τους κινδύνους που εμπερικλείει ένα τέτοιο πείραμα, και το βαθμό που είναι εφικτό σήμερα

◀ Τα μονοκλωνικα αντισωματα που αναπτυχθηκαν με την προοδο της βιοτεχνολογιας. μπορουν να διαγνώσουν και να θεραπεύσουν ασθένειες. Στη φωτογραφια φαινεται ενα απο αυτα (με φωσφοριζον χρωμα) που εγκαθισταται σε ενα καρκινικο κυτταρο του πνευμονα.



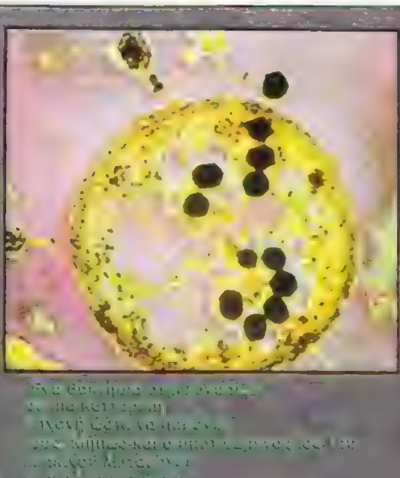
Ενα απο τα εργαστηριο οπου ελεγχεται η επεμβαση στο γενετικο κωδικα. Ελπιδα για τους αισιοδοξους, μηνυμα κινδυνου για τους πεσιμιστες. Μονο ενα ανθρωποκεντρικο επιστημονικό ήθος θα μειωνε τους κινδυνους απο την κακη χρηση της γνωσης

– Όσον αφορά την ηθική πλευρά του θέματος.

Ο Αμερικανός δρ Σέσιλ Γιάκομπσεν, κι ο Γερμανός Πέτερ Τώυμπερ απαντούν καταφατικά, δηλώνοντας ότι ένα τέτοιο πείραμα (εμφύτευσης εμβρύου στην κοιλιά αντρικού σώματος) αποδείχτηκε καταρχήν τόσο θεωρητικά **όσο και πρακτικά εφικτό**. Κατ' αυτόν τον τρόπο θα μπορούσαν να αποκτήσουν παιδιά, ζευγάρια ομοφιλοφύλων. Επίσης σε σπάνιες περιπτώσεις, όπως π.χ. όταν η γονιμοποίηση του ωάριου έχει γίνει μέσα σε δοκιμαστικό σωλήνα, και τη χρονική στιγμή, της εμφύτευσής του στη μήτρα, η γυναίκα σύζυγος παρουσιάζει προβλήματα υγείας που αποκλείουν την εγκυμοσύνη, τότε γιατί να αποκλειστεί ο πατέρας σαν δέκτης, στο δικό του σώμα πλέον του εμβρύου; Είναι αυτονόητο θέβαια, ότι σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις, ο «πατέρας εγκυμονούσα» θα πρέπει λόγω αυξημένων κινδύνων της εγκυμοσύνης του να βρίσκεται σε νοσοκομείο υπό συνεχή ιατρική παρακολούθηση. Σχετικά με την ηθική πλευρά του ζητήματος, όσοι είναι υπέρ της ανδρικής εγκυμοσύνης, προτείνουν σαν επιχείρημα την ισότητα των δύο φύλων (ίσες δυνατότητες) και το γεγονός ότι αν δίνονταν στους άντρες η συγκεκριμένη δυνατότητα του να γεννούν παιδιά, ίσως έτσι να μειωνόταν η αυξημένη επιθετικότητα που παρουσιάζουν σε σχέση με τις γυναίκες. Αλλά εντελώς αντίθετες με τις παραπάνω απόψεις είναι εκείνες των γυναικολόγων καθηγητών Σ. Τρότνωφ και Λ. Σέτλς καθώς και οι θέσεις φεμινιστικών οργανώσεων. Ο πρώτος δηλώνει κατηγορηματικά ότι τα σχετικά με την ανδρική μητρότητα πειράματα, εισχωρούν στο χώρο της επιστημονικής φαντασίας (ναι, όπως ακριβώς και τα παιδιά του σωλήνα, τα κατεψυγμένα έμβρυα, και η πριν τη γέννηση επιλογή του φύλου!!) Κατά τ' άλλα, ο ίδιος αρνείται να αναλάβει οποιαδήποτε εμφύτευση εμβρύου σε ανδρικό σώμα, καθώς ισχυρίζεται ότι μόνον «παθολογικές περιπτώσεις» ανδρών θα μπορούσαν να επιθυμούν κάτι τέτοιο. Ο δρ. Τρότνωφ δεν εξήγησε ποιά ήταν η παθολογία αυτών των συγκεκριμένων περιπτώσεων. Από τη μεριά του ο δρ. Σετλς, δήλωσε ότι αν και πιστεύει ότι η επέμβαση στη φύση με σκοπό την υπο-

κριβώς τη στιγμή που ο οργανισμός τα χρειάζεται. Εξαιτίας κάποιου σφάλματος ίσως το ογκογόνο γονίδιο, που ενυπάρχει σε κάθε κύτταρο, τίθεται σε λειτουργία, ενεργοποιείται και προκαλεί την εκδήλωση της νόσου!

Στο ζωντανό κύτταρο, τα λεγόμενα κινητά γενετικά στοιχεία, δηλαδή περιπλανώμενα γονίδια, βρίσκονται συνδεδεμένα σε μακριές αλυσίδες, τα χρωματοσώματα. Τμήματα όμως των χρωματοσωμάτων είναι δυνατόν να φεύγουν από τη θέση τους, και να τριγυρίζουν ανεξέλεγκτα, αλλάζοντας τον κληρονομικό μηχανισμό του κυττάρου, και με κίνδυνο να «αφυπνίσουν» τα ογκογόνα γονίδια. Έτσι διαπιστώθηκε ότι τα περιπλανώμενα γονίδια έχουν πολύ μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης στα καρκινικά κύτταρα, παρά στα υγιή. Σ' αυτήν ακριβώς την ιδιότητα οφείλεται η αστάθεια του κληρονομικού τους μηχανισμού. Γι' αυτό και ο καρκίνος είναι τόσο πολυπρόσωπος, ώστε παλιότερα μερικοί επιστήμονες πί-



[illegible]

στευαν ότι πίσω από την ονομασία καρκίνος, κρύβεται ένα πολυποίκιλο φάσμα νόσων. Στον αυξημένο βαθμό της γενετικής μεταβλητότητας του καρκινικού κυττάρου, βρίσκεται και η ερμηνεία του άλλου αινίγματος του

καρκίνου: της καταπληκτικής προσαρμοστικότητας του όγκου μπροστά στις εξωτερικές επιδράσεις. Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο είναι τόσο δύσκολο να βρεθούν αποτελεσματικοί τρόποι αντιμετώπισης της νόσου, όταν αυτή έχει εκδηλωθεί.

Ολοφάνερα, ο εντοπισμός και η γνώση του αριθμού των ογκογόνων γονιδίων, στον ανθρώπινο οργανισμό, παίζει σημαντικότατο ρόλο στην αντιμετώπιση του καρκίνου. Πολλά ογκογόνα γονίδια έχει γίνει εφικτό να μελετηθούν. Οι ακριβείς θέσεις τους στην αλυσίδα του χρωματοσώματος, έχουν προσδιοριστεί. Με περισσότερο προχωρημένες έρευνες ανακαλύφτηκε πως υπήρχε ολόκληρη οικογένεια συγγενικών ογκογόνων. Μερικά απ' αυτά αποδείχτηκε αδύνατα να λειτουργήσουν, μια και μέσα τους είχαν εγκατασταθεί περιπλανώμενα γενετικά στοιχεία. Κι όπως φαίνεται τα περιπλανώμενα γονίδια δεν αποτελούν πάντα την αιτία του καρκίνου, καμιά φορά προστατεύουν και το κύτταρο, παραλύοντας τα ογκογόνα...

βοήθησή της αποτελεί καθήκον κάθε επιστήμονα (έτσι ο επιστήμονας έχει καθήκον να αναλαμβάνει ρόλο θεού), εν τούτοις προτιμά πολύ περισσότερο να βοηθά γυναίκες με προβλήματα στειρότητας, παρά άντρες στο να αποκτούν παιδιά.

Από την πλευρά τους, οι φεμινίστριες, θεωρούν ότι τα βαθύτερα κίνητρα που ωθούν τους άντρες στο να θέλουν να βιώσουν την εμπειρία της εγκυμοσύνης, είναι το συναίσθημα της κατωτερότητας που νιώθουν μπροστά στη γυναίκα μητέρα, και τη ζήλεια της στενής σχέσης μητέρας-παιδιού. Για τους λόγους αυτούς, στη σημερινή ανδροκρατούμενη κοινωνία, οι γυναίκες θα βρίσκονταν σε ακόμα μειονεκτικότερη θέση αν παραχωρούσαν στο ισχυρό φύλο κι αυτό το προνόμιο-μονοπώλιό τους (εγκυμοσύνη-γέννα).

Πέρα από γνώμες και αντιδράσεις, η ουσία είναι ότι κανένας γυναικολόγος δεν έχει αποτολμήσει το πείραμα της αντρικής εγκυμοσύνης. Ο δρ. Τώυμπερ, πιστεύει ότι ένα τέτοιο πείραμα, θα έχει γίνει πραγματικότητα μέχρι το έτος 2000 — αν κι ο ίδιος συμμερίζεται την άποψη ότι η επιστήμη θα έπρεπε να μην παρασύρεται από το δόγμα «τα πάντα είναι εφικτά» ακόμα και αν στην πραγματικότητα είναι, και να τηρεί μια πιο συντηρητική στάση που έγκειται στο σεβασμό της φύσης, της οποίας τα όρια παραμένουν ακόμα άγνωστα στους επιστήμονες. Πάντως η ουσία είναι η εξής: σύμφωνα με σχετική σφυγμομέτρηση του εγκυρότατου γαλλικού IFOP που δημοσιεύτηκε στο περιοδικό «Le Nouvel Observateur» της 2-5-1986, το ένα τρίτο των νέων ηλικίας από 16-35 ετών ήταν σύμφωνοι στην ανδρική εγκυμοσύνη, στην περίπτωση στειρότητας της γυναίκας τους ή για κάποιον άλλο λόγο. Ίσως αυτές είναι οι «παθολογικές περιπτώσεις» του δρα Σ. Τρότνωφ! Πάντως δημιουργείται ένα τεράστιο κενό τόσο στην ηθική, όσο και στην υπάρχουσα νομοθεσία, με τέτοιες καινοτομίες, που ανατρέπουν πλέον κώδικες και δεδομένα που ίσχυαν σχεδόν αξιωματικά. Χρειαζόμαστε ένα νέο πλαίσιο αναφοράς. Το χάος φοβίζει πάντα τον άνθρωπο, που υποσυνείδητα επιθυμεί τη σταθερότητα και τη σιγουριά, πέρα από οτιδήποτε άλλο... Είναι χαρακτηριστικό, ότι η προσπάθεια για κωδικοποίηση και θεσμοθέτηση ορισμένων δεοντολογικών προτάσεων, έχει ξεκινήσει από τους ίδιους τους γενετιστές. «Αλλά το πιο κρίσιμο, ίσως ερώτημα», αναφέρει σε άρθρο του ο Θ. Παπαχρίστου, «αφορά την ίδια την έννοια της προόδου, που ο μύθος της τροφοδοτεί τον τεχνολογικό ανταγωνισμό. Ο αγώνας ταχύτητας για την πρόοδο που συνοδεύει αναπόφευκτα την ερευνητική δραστηριότητα, νομιμοποιείται με τη βεβαιότητα — που συχνά αποδείχνεται ψευδαίσθηση — ότι τα τεχνολογικά επιτεύγματα βελτιώνουν τους όρους ζωής της ανθρώπινης ύπαρξης. Όταν όμως η τεχνολογική ανάπτυξη ξεπερνά τις υπαρκτές ανθρώπινες ανάγκες όπως συμβαίνει σήμερα με ορισμένες πτυχές της γενετικής τεχνολογίας, η ίδια η ιδέα της προόδου τίθεται υπό αμφισβήτηση...»

Κι ο μελλοντολόγος Άλβιν Τόφλερ, πιστεύει ότι πρέπει να υπάρξει κάποιος προβληματισμός πάνω στα φανταστικά επιτεύγματα της γενετικής μηχανικής και γενικότερα της υψηλής γενετικής τεχνολογίας. Όσο και αν τα επιτεύγματα και οι ιδέες που αναφέραμε, φαίνονται αχαλίνωτες, κάθε μια έχει τους υπερμάχους της (και τους επικριτές της) στη διεθνή επιστημονική κοινότητα, καθώς και τις εκπληκτικές εμπορικές εφαρμογές της, που είναι και η ουσία του θέματος. Η έρευνα δεν δουλεύει σε ένα οικονομικό κενό. Όπως δηλώνουν δύο επικριτές της εφαρμοσμένης γενετικής τεχνολογίας, ο Τζέρεμυ Ρίφκιν κι ο Τεντ Χάουαρντ στο βιβλίο τους «Ποιός θα παίξει το Θεό;», «η πλατιάς κλίμακας εφαρμοσμένη γενετική θα εισαχθεί μάλλον στην Αμερική με τον ίδιο τρόπο που καθιερώθηκαν τα αυτοκίνητα, τα εμβόλια, τα κομπιούτερ κι οι άλλες τεχνολογίες. Καθώς κάθε νέα γενετική πρόοδος θα καθίσταται εμπορικά εκμεταλλεύσιμη, μια νέα καταναλωτική ανάγκη θα ικανοποιείται και μια αγορά για την τεχνολογία θα δημιουργείται...». Οι δυνατές εφαρμογές είναι αναρίθμητες.

Αυτήν τη στιγμή, ένα υβρίδιο κριαριού και προβάτου, ένα πλάσμα με κέρατα κριαριού, γενειοφόρο πρόσωπο κατσίκας, και μαλλί μερικώς προβάτου και μερικώς κατσίκας βόσκει στα λιβάδια της Αγγλίας. Το πλάσμα αυτό, είναι το προϊόν ενός χειρισμού εμβρύου, κι όχι μιας αποτυχημένης διασταύρωσης. Οι επιστήμονες σ' όλον τον κόσμο, μελετούν τα έμβρυα με όλους τους δυνατούς τρόπους, τρόπους που μερικοί απ' αυτούς θεωρούνταν αδύνατοι, μέχρι και πριν από δέκα μόλις χρόνια. Τα έμβρυα αυτά, υπόκεινται σε κλωνισμό, μεταμόσχευση, κατάψυξη και απόψυξη, χειρισμοί που έχουν εφαρμοστεί περισσότερο ή λιγότερο και στην περίπτωση του ανθρώπου, όπως έχουμε δει.

Αυτές όλες οι νέες τροποποιήσεις και καινοτομίες, στο μεγαλύτερο μέρος τους βασίζονται σε πολύχρονες έρευνες με πειραματόζωα. Οι φυσιολόγοι πολλές φορές χρησιμοποιούν ζώα σαν μοντέλα προκειμένου να πληροφορηθούν το τι θα μπορούσε να εφαρμοστεί στην περίπτωση του ανθρώπου. Σύμφωνα με τον Γκάρυ Άντερσον, καθηγητή στο παν/μιο Ντέηβις της Καλιφόρνιας, οι επιστήμονες ενδιαφέρονται ζωηρά, επειδή εκατοντάδες ανθρώπινων εμβρύων χάθηκαν κατά την απόπειρα διατήρησής τους ζωντανών έξω από τη μήτρα. Στην περίπτωση όμως των ζώων τα πειράματα στέφονταν από επιτυχία. Σε ένα άλλο κύκλο ερευνών πάνω σε ζώα, ένα πείραμα στο Κέμπριτζ της Αγγλίας, έδειξε ότι το έμβρυο των θηλαστικών έχει την ικανότητα να ενσωματώνει ξένα κύτταρα από άλλο γένος και να εξακολουθεί να αναπτύσσεται. Συνδύασαν λοιπόν κύτταρα από τα έμβρυα ενός προβάτου και μιας κατσίκας. Ο κυτταρικός όγκος που προέκυψε, εμφυτεύτηκε στη μήτρα προβάτου όπου αναπτύχθηκε κανονικά σ' ένα ζώο που όμοιό του δεν υπήρξε ποτέ, και ήταν κατά ένα μέρος πρόβατο και κατά ένα μέρος κατσίκα. Το δημιούργημα αυτό δεν είναι ένα υβρίδιο, όπως το μουλάρι του οποίου κάθε κύτταρο περιέχει γονίδια τόσο αλόγου όσο και γαϊδουριού, αλλά ένα συνθετικό πλάσμα στο οποίο μερικά κύτταρα είναι κύτταρα κατσίκας και ορισμένα προβάτου. Οι επιστήμονες έχουν ήδη κατασκευάσει τέτοια πλάσματα συνδυάζοντας διαφορετικές ράτσες ποντικιών, προβάτων και κουνελιών, αλλά το κατσικοπρόβατο ήταν ένα από τα πρώτα επιτυχημένα μείγματα δύο γενών και οπωσδήποτε εντυπωσιακότερο! «Πρόκειται για κάτι θεαματικό», δήλωσε ο Στην Γουίλαντσεν του Συμβουλίου Ερευνών σε θέματα Γεωργίας και Τροφίμων της Βρετανίας, ο οποίος ολοκλήρωσε τον πειραματισμό με τη βοήθεια του συναδέλφου του Κάρολ Φήχιλυ.

Οι πειραματισμοί πάνω στα έμβρυα, εν-

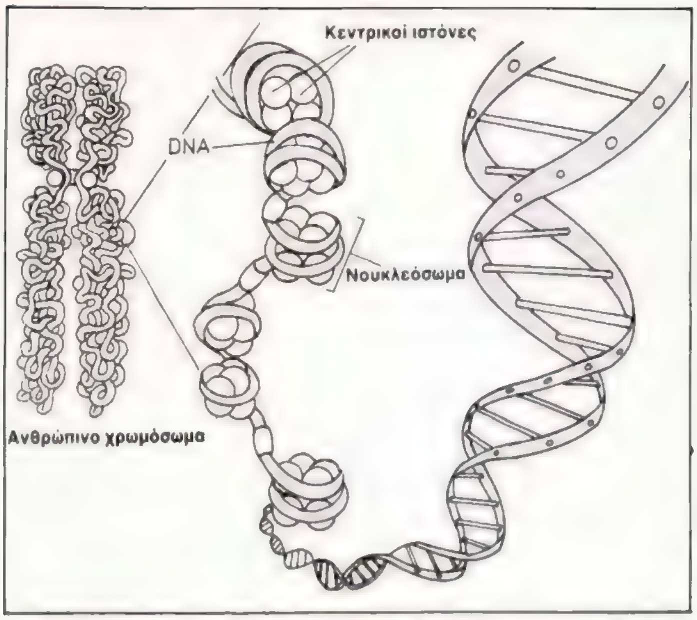
Αλλά βρέθηκαν και ογκογόνα που τους έλειπαν μεγάλα τμήματα-πράγμα που ίσως υποδηλώνει ότι το κύτταρο, διαθέτει έναν εγγενή μηχανισμό απόρριψης. Αν η επιστήμη καταφέρει και κατανοήσει το μηχανισμό αυτό, ίσως τότε να μπορέσουμε να δημιουργήσουμε το πιο ισχυρό αντικαρκινικό όπλο.

Τέλος σε πρόσφατο συνέδριο (1986) που έγινε στην Αθήνα και αφορούσε την Παθολογική Ανατομική, έγινε μνεία για ένα αντικαρκινικό εμβόλιο που μελετάται από τους επιστήμονες. Αφού απομονώθηκαν μεγάλες ποσότητες αντισωμάτων που κυκλοφορούν στο αίμα καρκινοπαθών, καλλιεργήθηκαν καρκινικά κύτταρα σε πειραματόζωα, κύτταρα τα οποία προήλθαν από όγκο που δημιουργήθηκε τεχνητά. Παρατηρήθηκε ότι μετά την ένεση των τεχνητών καρκινικών κυττάρων, δημιουργείται αθρόα παραγωγή αντισωμάτων κατά των καρκινικών κυττάρων. Η ανακάλυψη αυτή ενδέχεται να έχει σημαντικές εφαρμογές. Αν μπορούσαμε να απομονώσουμε σε μεγάλες ποσότητες αντισώματα που κυκλοφορούν στο αίμα καρκινοπαθών, τότε θα μπορούσαμε να τα συνδυάσουμε με μια τοξική ουσία, έτσι ώστε όταν τα ενέσουμε στον καρκινοπαθή, τα αντισώματα να προσκολληθούν στα καρκινικά κύτταρα και να τα καταστρέψουν. Τα λεγόμενα μονοκλωνικά αντισώματα αναμένεται να παίξουν σημαντικό ρόλο στην όλη υπόθεση. Γιατί σήμερα, με τη χημειοθεραπεία βλάπτονται όχι μόνο τα καρκινικά κύτταρα αλλά και τα υγιή.

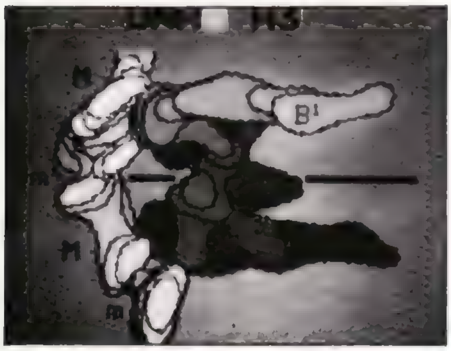
Πρέπει να αναφέρουμε ακόμα κάτι που ίσως φανεί εντελώς άσχετο. Ίσως ένα παραπροϊόν, το πιο ωφέλιμο της εξερεύνησης του διαστήματος, να είναι η ανάπτυξη κάποιας διαδικασίας που να καταπολεμά τον καρκίνο. Πώς όμως θα γίνει αυτό;

Αν σε κάποια από τις περιπλανήσεις μας στο ηλιακό σύστημα, ανακαλύψουμε μια εξωγήινη μορφή ζωής, που αναπτύχθηκε σε κάποιο ευνοϊκό μέρος, μια μορφή ζωής, οπωσδήποτε πρωτόγονη, δύσκολη στον εντοπισμό, αλλά μάλλον βασισμένη στα νουκλεϊκά οξέα, θα έχουμε στα χέρια μας ένα απτό παράδειγμα ενός πρωτόγονου κυττάρου, στο οποίο ίσως να μπορέσουμε να προσδιορίσουμε μερικές από τις βασικές χημικές διαδικασίες-μηχανισμούς που σήμερα, δισεκατομμύρια χρόνια εξέλιξης μετά, είναι καλυμμένες κάτω από εκκωφαντικό «πληροφοριακό θόρυβο» (βλ. και λεγόμενα του Ασίμωφ στην επικεφαλίδα του κύριο άρθρου). Έτσι βλέποντας την κατάσταση από πολύ κοντινό και ξεκάθαρο πληροφοριακό πλάνο, θα είμαστε ενδεχόμενα σε θέση να δούμε τι δεν πήγε καλά σε ένα καρκινικό κύτταρο, και να ανακαλύψουμε την αιτία της νόσου, σε γονιδιακό επίπεδο!

Σύμφωνα με τους αισιόδοξους εξωβιολόγους, περιοχές του ηλιακού συ-



Η διπλή αλυσίδα του DNA. Σχεδόν όλο το DNA στον πυρήνα, οργανώνεται με απόλυτα κανονικό τρόπο. Το DNA είναι στενά συνδεδεμένο με πρωτεΐνες που ονομάζονται ιστόνες και παρουσιάζεται επιμελώς συσπειρωμένο. Η καθαρή δομή της όλης συναρμολόγησής του επιδρά στην εκδήλωση των γονιδίων.



Αναπαράσταση μέσω computer του DNA.

δέχεται να έχουν σημαντική εφαρμογή σε τομείς όπως η προληπτική ιατρική. Διάφορα πειράματα, έδειξαν ακόμα ότι έμβρυα θηλαστικών διαθέτουν την εκπληκτική ικανότητα να αναπτύσσονται κανονικά, ακόμα και όταν αφαιρεθούν τμήματά τους. Ερευνητές από διάφορα εργαστήρια, δημιούργησαν έναν αριθμό από γενετικά πανομοιότυπους απογόνους διαχωρίζοντας σε τμήματα το αρχικό έμβρυο και μεταφέροντας καθένα από αυτά τα τμήματα στη μήτρα ενός ζώου. Μ' αυτήν τη μέθοδο δημιουργήθηκαν πολλαπλά αντίτυπα κουνελιών, προβάτων και μοσχαριών.
Σύμφωνα με όλες τις έρευνες, το έμβρυο των θηλαστικών, φαίνεται να αποτελεί ένα πολύ ρωμαλέο και ανθεκτικό οργανισμό, αφήνοντας έτσι εφικτή την προοπτική ότι μπορούμε να το υποβάλουμε σε διάφορους χειρισμούς, που έχουν σαν σκοπό τη βελτίωση του είδους, δηλαδή την Ευγονική. Για παράδειγμα, η ικανότητα διαχωρισμού ενός εμβρύου σε αρκετά βιώσιμα τμήματα, θα μπορούσε να μας εφοδιάσει με περισσότερα έμβρυα προς εμφύτευση σε στείρες γυναίκες. Όσο περισσότερα έμβρυα εμφυτεύονται σε μια γυναίκα, τόσο μεγαλώνουν και οι πιθανότητες κυοφορίας τους. Στο μέλλον τράπεζες κατεψυγμένων εμβρύων, θα μπορούσαν να φιλοξενούν έμβρυα για να χρησιμοποιηθούν αργότερα. Αυτό θα μπορούσε να αποτελέσει μια πρόσφορη εναλλακτική λύση για γυναίκες που έχουν μεν συλλάβει, αλλά για διάφορους λόγους θα προτιμούσαν να καθυστερήσουν την εγκυμοσύνη.
Οι εφαρμογές αυτές υπόσχονται πολλά για την κτηνοτροφία. Η μεταφορά εμβρύων χρησιμοποιείται ήδη για την επιτάχυνση της αναπαραγωγής ζώων υψηλής ποιότητας, ενώ έχουν χρησιμοποιηθεί μέθοδοι εμβρυακών χειρισμών για τη διάσωση ειδών που απειλούνται με αφανισμό. Για παράδειγμα, γύρω στα 1981, στο ζωολογικό κήπο του Μπρονξ της Νέας Υόρκης, έγινε μεταφύτευση ενός εμβρύου γκαούρ, ενός άγριου βοοειδούς της Ανατολικής Ινδίας, σε κοινή αγελάδα, η οποία στη συνέχεια το κυοφόρησε και το γέννησε κανονικά.
Οι επιστήμονες πιστεύουν ότι «σχεδιασμοί εμβρύων» όσον αφορά τον άνθρωπο, θα έχουν στο μέλλον σαν σκοπό, την αποφυγή συγγενών διαμαρτυριών που προκαλούν τα λεγόμενα εκ γενετής προβλήματα π.χ. στα μάτια ή στην καρδιά, και τη διόρθωσή τους πριν τον τοκετό...
Στο μεταξύ, οι πειραματισμοί προχωρούν. Το Μάιο του 1987, ανακοινώθηκε η γέννηση του πρώτου κατσικοπρόβατου δεύτερης γενιάς. Το ζώο αυτό γεννήθηκε το Φεβρουάριο της ίδιας χρονιάς στην ιατρική σχολή της Νάντης (Γαλλία) και ουσιαστικά δημιουργήθηκε από διασταύρωση όχι κατσίκας με πρόβατο, αλλά κριαριού με κατσικοπρόβατο. Το πλάσμα αυτό, έχει 54 ζεύγη χρωματοσωμάτων όπως κι ο πατέρας του, ενώ η μητέρα του έχει 57 (η κατσίκα έχει 60).
Και σύμφωνα με τον πρόεδρο της CETUS, μιας Καλιφορνέζικης εταιρίας, με την οποία συνδέονται εμπορικά πολλοί διάσημοι ειδικοί της γενετικής, «η βιολογία θα αντικαταστήσει σε σπουδαιότητα τη χημεία», μέσα στα επόμενα τριάντα χρόνια. Και στην ίδια τη Μόσχα, μια επίσημη κυβερνητική δήλωση, προτρέπει υπέρ «της ευρύτερης χρήσης μικροοργανισμών στην εθνική οικονομία...»
Σύμφωνα και πάλι με τον Άλβιν Τόφλερ, η βιολογία ή θα περιορίσει ή θα εξαφανίσει την ανάγκη για πετρέλαιο στην παραγωγή πλαστικών, λιπασμάτων, ρούχων, μπογιάς και χιλιάδων άλλων προϊόντων. Θα μεταβάλλει ριζικά και καθοριστικά την παραγωγή ξύλου, βαμβακιού κι άλλων φυσικών αγαθών. Εταιρίες όπως η Γιουνάιτεντ Στέητς Στηλ, η Φίατ, η Χιτάτσι, η IBM, θα διαθέτουν αναμφίβολα δικά τους βιολογικά τμήματα, προχωρώντας στην παραγωγή μιας σειράς προϊόντων που μέχρι τώρα είναι αδύνατον ακόμη να φανταστούμε. Ο Θήοντορ Γκόρντον, επικεφαλής του «FUTURE'S GROUP» λέει: «Στη βιολογία, από τη στιγμή που θα ξεκινήσουμε θα πρέπει να σκεφτούμε για πράγματα όπως "πουκάμισα" ή "ποδιές" κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό με το ανθρώπινο στήθος».
Πολύ πριν από τη φάση αυτή η εφαρμοσμένη γενετική θα χρησιμοποιηθεί — και χρησιμοποιείται ήδη — στη γεωργία για να αυξήσει τα παγκόσμια αποθέματα σε τρόφιμα. Η πολυδιαφημισμένη Πράσινη Επανάσταση της δεκαετίας του '60, αποδείχτηκε σε μεγάλη κλίμακα τεράστια παγίδα για τους Τριτοκοσμικούς αγρότες, επειδή απαιτούσε τεράστια κατανάλωση λιπασμάτων, βασισμένων στο πετρέλαιο, και τα οποία έπρεπε να αγοραστούν από το εξωτερικό. Η εξάρτηση από αυτές τις ουσίες, στο μέλλον θα μειωθεί σημαντικά. Η γενετική μηχανική, στρέφεται τώρα στη δημιουργία σιτηρών που θα καλλιεργούνται σε αμμώδεις ή υφάλμυρες εκτάσεις ή άλλα σιτηρά εξαιρετικά ανθεκτικά στα ζιζάνια. Η επίδρασή της στη γεωργία, θα μεταβάλλει μαζί με τ' άλλα, και τις σχέσεις ανάμεσα στις πλούσιες και τις φτωχές χώρες.
Οι ενδεχόμενοι κίνδυνοι όμως της γενετικής μηχανικής, ώθησαν πολλούς επιστήμονες, σε μια τάση «αναθεώρησης» των επιτευγμάτων τους. Πολλοί πιστεύουν ότι πρέπει να μεσολαβήσει ένα διάστημα αδράνειας, στο οποίο θα πρέπει να εξεταστούν πιθανές ευρύτερες συνέπειες των ερευνών αυτών, μέσα στο σύγχρονο κόσμο. Ο ίδιος ο Ζ. Τεστάρ, που αναφέραμε στην αρχή του άρθρου, λέει: «Πιστεύω ότι ήρθε η στιγμή για ένα διάλειμμα, η στιγμή για έναν αυτοπεριορισμό του ερευνητή. Ο ερευνητής δεν είναι ο εκτελεστής κάθε προγράμματος, που γεννιέται μέσα στην ιδιαίτερη λογική της τεχνικής». □

στήματος στις οποίες υπάρχει κάποια αμυδρή πιθανότητα ανακάλυψης κάποιου είδους απλούστατης μορφής ζωής, είναι τα νέφη της Αφροδίτης, μερικές περιοχές του Άρη, τα υπεδάφη των δορυφόρων Ευρώπης και Εγκέλαδου του Δία και Κρόνου αντίστοιχα, που πιθανότατα είναι τεράστιοι υπόγειοι χλιαροί ωκεανοί νερού, ίσως το έδαφος του Τιτάνα, του μεγαλύτερου δορυφόρου του Κρόνου, και τα πλούσια σε οργανικές ενώσεις και δραστηριότητα νέφη της ατμόσφαιρας του Δία. Ίσως η εξερεύνηση του διαστήματος, να επιστρέψει τα χρήματα που επενδύθηκαν σ' αυτήν, με τον πιο παράξενο και ταυτόχρονα τον πιο συναρπαστικό τρόπο!

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- THE THIRD WAVE: ALVIN TOFFLER
- THE NATURAL HISTORY OF BRAIN: A.G. TAYLOR
- Μορατόριουμ στη γενετική τεχνολογία: Θ. Παπαχρίστου, ΝΕΑ 27/11/86
- Διάφορα άρθρα του ελληνικού τύπου της περιόδου 1984-1987.



ΙΑΤΡΙΚΑ LASER

ΑΚΤΙΝΕΣ ΠΟΥ ΣΩΖΟΥΝ ΖΩΕΣ

Συσκευές ακτίνων λέιζερ χρησιμοποιούνται εδώ και αρκετά χρόνια για θεραπευτικούς σκοπούς. Η δυνατότητα συγκέντρωσης μεγάλης ενέργειας σε πολύ μικρή επιφάνεια, η έλλειψη αιμορραγίας και η επιλεκτική επενέργεια σε ορισμένους ιστούς είναι τα κύρια πλεονεκτήματα αυτού του ιδιαίτερα χρήσιμου εργαλείου, το οποίο όμως δεν αποτελεί «πανάκεια» και είναι τόσο καλό όσο και ο γιατρός που το χρησιμοποιεί...

Του Σωτήρη Πουλή
Ιατρού

Τις τελευταίες δεκαετίες, τα λέιζερ πέρασαν από το χώρο της επιστημονικής φαντασίας και της «ακτίνας του θανάτου» στην καθημερινή πράξη, τόσο στο στρατιωτικό τομέα, όσο και σε ειρηνικές εφαρμογές. Εδώ και αρκετά χρόνια η ιατρική έχει βρει πολύτιμο βοηθό τις συσκευές λέιζερ, και η χρησιμοποίησή τους αυξάνει καθημερινά.

Η ακτινοβολία και η επίδρασή της

Όπως είναι γνωστό, η αρχή του λέιζερ (LASER = Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation = Ενίσχυση Φωτός με Εξαναγκασμένη Εκπομπή Ακτινοβολίας) είναι απλή. Άτομα ή μόρια που βρίσκονται σε μια κοιλότητα της συσκευής φορτίζονται με ενέργεια, με ηλεκτρικό, οπτικό ή χημικό τρόπο. Τα άτομα που βρίσκονται σε υψηλή στάθμη ενέργειας είναι ασταθή και αποβάλλουν την επιπλέον ενέργεια με τη μορφή φωτονίων. Το μεγαλύτερο μέρος τους διαχέεται και χάνεται, αλλά ένα μικρό μέρος τους εκπέμπεται κατά μήκος της κοιλότητας, όπου συναντά κι άλλα άτομα υψηλής ενεργειακής στάθμης και τα εξαναγκάζει σε άμεση εκπομπή κι άλλων φωτονίων. Καθώς τα άκρα της κοιλότητας κλείνονται από κάτοπτρα, τα φωτόνια διασχίζουν πολλές φορές την κοιλότητα αποδιεγείροντας στο πέρασμά τους πολλά άτομα, μέχρις ότου ένα μέρος τους διαφύγει δια μέσου του ενός κατόπτρου το οποίο είναι ημιδιαφανές. Τα φωτόνια αυτά σχηματίζουν μια στενή δέσμη μονοχρωματικού φωτός (ορισμένου δηλαδή μήκους κύματος) που χρησιμοποιείται πάνω σε διάφορους ανθρώπινους ιστούς.

Η αλληλεπίδραση της δέσμης με τους ιστούς εξαρτάται και από την έντασή της (ισχύς ακτινοβολίας ανά μονάδα επιφανείας) και από το «χρώμα» του ιστού, δηλαδή την απορροφητικότητά του στα διάφορα μήκη κύματος ακτινοβολίας, που εξαρτάται από τα μόρια των διαφόρων ουσιών (κυρίως των χρωστικών) που περιέχει.

Οι επιδράσεις της ακτινοβολίας είναι κυρίως τριών ειδών: θερμικές, ιονίζουσες και φωτοχημικές. Οι πρώτες περιλαμβάνουν:

■ **Φωτοατμοποίηση (photovaporization):** οι ιστοί θερμαίνονται σε τέτοιο βαθμό που τα υγρά τους ατμοποιούνται. Μ' αυτόν τον τρόπο ο ιστός καταστρέφεται, τα γειτονικά αγγεία καυτηριάζονται και δεν υπάρχει αιμορραγία.

■ **Φωτοπηξία (photocoagulation):** εδώ η θέρμανση είναι μικρότερη, αλλά αρκετή για να αλλοιώσει τις πρωτεΐνες και τα άλλα μόρια των κυττάρων και να προκαλέσει τοπική φλεγμονή και ουλοποίηση.

Οι ιονίζουσες επιδράσεις είναι αυτές της φωτοθραύσεως: (photo-disruption).

■ **Φωτόθραυση (Photodisruption):** διάφορα μόρια στόχοι ιονίζονται και διαστελλόμενα απότομα δημιουργούν ένα μηχανικό κύμα κρούσης που θρυμματίζει τους γύρω ιστούς.

Οι φωτοχημικές επιδράσεις έχουν κάποιες ιδιαιτερότητες:

■ **Φωτοεξαέρωση (Photo-ablation):** είναι ανάλογη της φωτοατμοποίηση αλλά βασίζεται σε χρήση παλμών υπεριώδους ακτινοβολίας που δίνουν μεγάλα ποσά ενέργειας σε ορισμένα μόρια και ο ιστός εξαερώνεται.

■ **Φωτοακτινοβόληση:** είναι μια σύγχρονη μορφή της φωτοθεραπείας που χρησιμοποιείται εδώ και χρόνια για θεραπεία δερματοπαθειών. Ειδικές ουσίες - φωτοευαισθητοποιητές - χορηγούνται ενδοφλέβια και κατανέμονται εκλεκτικά σε ενεργούς όγκους. Όταν μετά οι όγκοι αυτοί υποβληθούν σε ακτινοβολία λέιζερ ειδικού μήκους κύματος, οι φωτοευαισθητοποιητές αποδίδουν τοξικές ελεύθερες ρίζες που καταστρέφουν τον όγκο.

Υπάρχουν βασικά έξι είδη λέιζερ που χρησιμοποιούνται στην ιατρική, και κατανέμονται ανάλογα με το μήκος κύματος (λ) στο οποίο εκπέμπουν σε λέιζερ υπερύθρου, ορατής και υπεριώδους ακτινοβολίας.

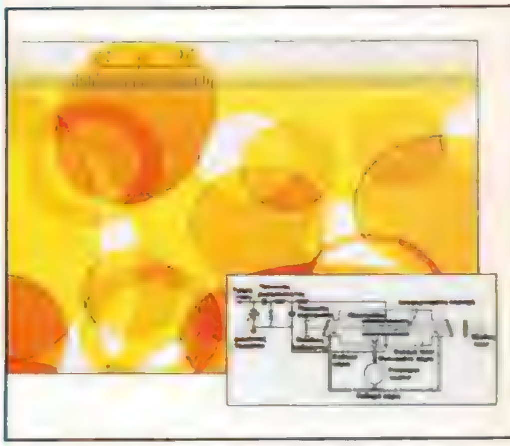
Τα λέιζερ ευγενών αερίων χρησιμοποιούν κρυπτόν, αργόν ή μίγμα ηλίου - νέου. Τα λέιζερ αργού εκπέμπουν σε λ=488 nm (γαλάζιο) και 514 nm (πράσινο) και τα λέιζερ κρυπτού σε χρώμα κιτρινοκόκκινο. Και τα δύο χρησιμοποιούνται λόγω της φωτοπηκτικής τους δράσης. Τα λέιζερ ηλίου - νέου εκπέμπουν ερυθρή ακτινοβολία και χρησιμεύουν για τη δημιουργία μιας ορατής ακτίνας - οδηγού όταν χρησιμοποιούνται λέιζερ εκτός ορατού φάσματος.

Μια σημαντική κατηγορία λέιζερ είναι τα λέιζερ χρωστικών. Εκεί το υλικό είναι κάποια οργανική χρωστική (συνήθως μίγμα χρωστικών) μέσα σε διαλύτη. Εκπέμπουν στο ορατό φάσμα και είναι δυνατός ο συντονισμός τους σε διάφορα μήκη κύματος με αλλαγή της σύνθεσης των χρωστικών. Η ισχύς τους είναι μικρή (0,1-2W) σε συνεχές κύμα και χρησιμοποιούνται στη φωτοθεραπεία και σε μερικές δερματολογικές μικροεπεμβάσεις.

Στο υπεριώδες φάσμα εκπέμπουν τα "Excimer" λέιζερ, μια ακόμα πειραματική κατηγορία που χρησιμοποιούν σαν μέσον αργό - φθόριο ή ξένο - χλώριο και παράγουν ισχυρούς παλμούς, σε λ=193 nm και 248 nm. Οι φωτεινοί αυτοί παλμοί εξαερώνουν τους ιστούς, με αποτέλεσμα ακριβέστατη τομή, αλλά όχι και αιμόσταση. Στη σημερινή κλινική χρήση τα μόνα λέιζερ υπεριωδών είναι τα λέιζερ Nd:YAG που με κατάλληλο μηχανισμό τριπλασιασμού συχνότητας δίνουν από υπέρυθρη, υπεριώδη ακτινοβολία περί τα 353 nm. Χρησιμοποιείται για τις φωτοθραυστικές του ιδιότητες.

Τα πιο πλατιά χρησιμοποιούμενα λέιζερ σήμερα λειτουργούν στο υπέρυθρο φάσμα και είναι τα λέιζερ Nd:YAG και διοξειδίου άνθρακα (CO_2).

Το λέιζερ Nd:YAG χρησιμοποιεί σαν μέσο έναν κρύσταλλο ύτριου, αργιλλίου και γαρνίτη με μερικά ιόντα νεοδυμίου. Το πρώτο χρησιμοποιήθηκε πριν από 13 χρόνια περίπου στο Μόναχο για ανάσχεση γαστρορραγιών. Εκπέμπει σε μήκος κύματος λ=1060 nm (εγγύς υπέρυθρο), απορροφάται από τα περισσότερα μόρια των ιστών και προκαλεί πήξη ή εξάτμιση των ιστών, ανάλογα με το αν θα λειτουργεί συνεχώς (ισχύς μέχρι 100W) ή παλμικά, όπου με τη μέθοδο Q παράγονται πολύ βραχείς και ισχυροί παλμοί ενέργειας μέχρι και 100 mj. Με τη μέθοδο του διπλασιασμού συχνότητας ένα λέιζερ Nd:YAG μπορεί να παράγει και



Είδος «ψυχρού» laser (δεξιά) που παράγει υπεριώδη ακτινοβολία. Αυτή η δέσμη φωτός έχει τέτοιο μικρό μήκος κύματος ώστε κόβει τα οργανικά πολυμερή (πάνω) χωρίς να επιφέρει καταστροφή λόγω θερμότητας.

ορατή ακτινοβολία (λ=530 nm, πρασινωπή), οπότε και χρησιμοποιείται για φωτοπηξίες.

Το άλλο ευρέως χρησιμοποιούμενο λέιζερ είναι το λέιζερ CO_2. Είναι ουσιαστικά ένα νέο είδος νυστεριού, όπου χρησιμοποιώντας ακτινοβολία λ=10600 nm η οποία απορροφάται από το νερό, προκαλείται ατμοποίηση του έξω - και ενδοκυττάριου υγρού, καταστροφή των ιστών, φωτοπηξία στους παρακείμενους ιστούς και ταυτόχρονη αιμόσταση με τη σφράγιση όλων των μικρών αγγείων (μέχρι 0,5 χιλ. εύρους). Με ισχείς που κυμαίνονται από 10 μέχρι 100W και διάφορες διαμορφώσεις λειτουργίας, τα νυστέρια λέιζερ χρησιμοποιούνται ευρέως.

Τέλος χρησιμοποιούνται και λέιζερ ρουμπινιού, όπου το μέσο είναι ένας κρύσταλλος οξειδίου του αργιλίου με ιόντα χρωμίου, δηλαδή ένα συνθετικό ρουμπίνι. Είναι το πρώτο είδος λέιζερ που λειτούργησε και παράγει παλμούς ερυθρής ακτινοβολίας (λ=694 nm), ενέργειας μέχρι 5J, που απορροφάται από μόρια όπως η μελανίνη και τα κυττοχρώματα.

Ειδικές χρήσεις συσκευών λέιζερ

■ **Οφθαλμολογία**

Σχεδόν αμέσως μετά την ανακάλυψη του λέιζερ, οι οφθαλμίατροι ανακάλυψαν με τη σειρά τους το 1960 ότι βρέθηκε το ιδανικό εργαλείο για επεμβάσεις στο βυθό του οφθαλμού, χωρίς την ανάγκη αιματηρών τεχνικών. Βρήκαν επίσης ότι με αυτό μπορούν να εκτελούν λεπτές επεμβάσεις, για πλήθος ασθενειών, σε όλη την έκταση του οφθαλμού που είναι ορατή. Αναπτύχθηκαν εξάλλου και λεπτοί μέθοδοι μελέτης του οφθαλμού. Έτσι, η διαχωριστική ικανότητα του αμφιβληστροειδούς μετράται με συμβολομετρία λέιζερ (laser interferometry): μία δέσμη λέιζερ He-Ne χωρίζεται στα δύο και οι ακτίνες κατευθύνονται προς τον αμφιβληστροειδή όπου σχηματίζουν κροσσούς συμβολής. Η μικρότερη απόσταση μεταξύ των κροσσών που μπορεί να γίνει αντιληπτή είναι

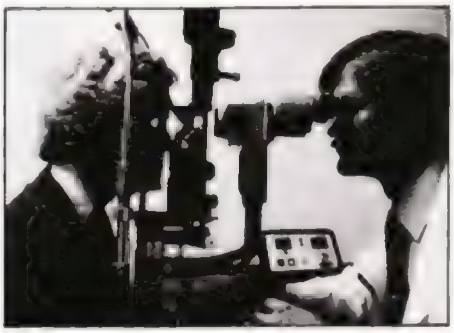
το μέτρο της οπτικής οξύτητας του αμφιβληστροειδούς. Αλλά και ολόκληρη η μορφολογία του αμφιβληστροειδούς μπορεί να μελετηθεί με την Οφθαλμοσκόπηση Σάρωσης με Λέιζερ (Laser Scanning Ophthalmoscopy). Εδώ, μια ακτίνα σαρώνει όλο το εσωτερικό του οφθαλμού. Ειδικοί ανιχνευτές μετρούν την αντανάκλαση από κάθε σημείο και τη μεταφέρουν σε μια οθόνη, όπου σχηματίζεται μια εικόνα του βυθού του οφθαλμού. Χρησιμοποιώντας διαφορετικά χρώματα, στα οποία ο αμφιβληστροειδής έχει διαφορετική αντανακλαστικότητα, λαμβάνονται περισσότερα στοιχεία απ' ότι θα έβλεπε κανείς με ένα απλό οφθαλμοσκόπιο. Χρησιμοποιώντας εξάλλου το φαινόμενο Ντόπλερ, μπορεί να ελέγξει κανείς την κυκλοφορία του αίματος σ' ένα αγγείο του οφθαλμού, ή ερεθίζοντας ορισμένες περιοχές του αμφιβληστροειδούς να μετρήσει την ηλεκτρική τους ανταπόκριση και να βγάλει συμπεράσματα για τη λειτουργικότητά τους.
Από θεραπευτική άποψη, χρησιμοποιούνται οι ιδιότητες της φωτοπηξίας, φωτοατμοποίησης και φωτόθραυσης των λέιζερ αργού, κρυπτού και Nd:YAG/Q. Έτσι, μπορούν να καταστραφούν τα νέα αγγεία που δημιουργούνται σε διάφορες παθήσεις (π.χ. διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια) και που θα εμπόδιζαν την όραση, ή να λυθεί η απόφραξη μιας φλέβας του αμφιβληστροειδούς. Μπορούν να καταστραφούν ανευρύσματα αρτηριών, τα οποία θα προκαλούσαν με τη ρήξη τους ενδοφθάλμια αιματώματα και τύφλωση, ή και να καταστραφούν και όγκοι. Μερικές φορές, μετά από εγχείρηση καταρράκτη, όπου αφαιρείται ο φακός του οφθαλμού, η κάψα του φακού η οποία παραμένει αδιαφανοποιείται, και χρησιμοποιείται φωτόθραυση για την αφαίρεσή της. Ίσως όμως, η πιο γνωστή εφαρμογή της φωτοπηξίας να είναι η επανασύνδεση της αποκολλημένης μοίρας του αμφιβληστροειδή στα υποκείμενα στρώματα, που αλλιώς θα σήμαινε νέκρωσή της και μερική - τουλάχιστον - τύφλωση. Πολλές άλλες θεραπευτικές εφαρμογές υπάρχουν για τα λέιζερ στην οφθαλμολογία, και μελετώνται κι άλλες, όπως η κερατοπλαστική, η χειρουργική δηλαδή διαμόρφωση του κερατοειδούς για τη θεραπεία των διαθλαστικών ανωμαλιών (μυωπία, αστιγματικός κ.λπ.).



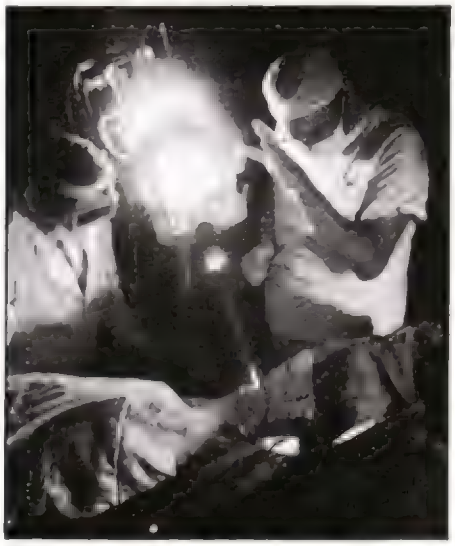
Μονοχρωματική ακτινοβολία laser αργού. Οι κλινικές εφαρμογές της με οπτικές ίνες στην οφθαλμολογία και τη δερματολογία είναι τεράστιες.

■ Χειρουργική

Στη γενική χειρουργική, ο ρόλος του «νυστεριού» λέιζερ (CO_2) είναι μάλλον περιορισμένος. Καθώς προκαλεί καλύτερη ομοιόσταση προάγει την αντισηψία και την πρωτογενή ουλοποίηση, προτιμάται μερικές φορές σε ασθενείς με προβλήματα πηκτικότητας του αίματος ή όπου επιθυμείται γρήγορη αποκατάσταση. Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιήθηκε για παρηγορητικές επεμβάσεις σε μεγάλους κακοήθεις όγκους, που τους θεωρούσαν ανεγχείρητους, ή για καταστροφή μεταστατικών νησιδίων καρκίνου στο περιτόναιο κ.α., με ικανοποιητικά αποτελέσματα. Εκεί όμως που αποδεικνύεται πολύτιμο είναι στις κλειστές και δυσπρόσιτες περιοχές και στις ενδοσκοπικές επεμβάσεις. Για παράδειγμα, οι επεμβάσεις με λέιζερ στο γαστρεντερικό σύστημα όλο και πληθαίνουν. Τα εύκαμπτα γαστροσκόπια (εύκαμπτοι σωλήνες που περιέχουν οπτικές ίνες) διαθέτουν υποδοχές μέσω των οποίων ο χειριστής μπορεί να κατευθύνει μια δέσμη ακτίνων λέιζερ στη θέση π.χ. μιας αιμορραγίας και να καυτηριάσει τα αγγεία. Χρησιμοποιούνται λέιζερ Nd: YAG και αργού σε ειδικές περιπτώσεις ασθενών μεγάλου κινδύνου, με αθρόες αιμορραγίες από γαστροδωδεκαδακτυλικό έλκος, ή σε αγγειακές δυσπλασίες και έλκη όλου του γαστρεντερικού σωλήνα. Πολλές φορές χρησιμοποιούνται για αιμόσταση πριν από τη χειρουργική αφαίρεση καλοήθων ή κακοήθων ελκών, όγκων και πολυπόδων.
Στη χειρουργική της στοματικής κοιλότητας και του τραχειοβρογχικού δέντρου έχουν βρει εφαρμογές λέιζερ CO_2, Nd:YAG, αργού και μεταβλητής συχνότητας, με χρωστική. Οι επεμβάσεις που εκτελούνται αρχίζουν από... αμυγδαλεκτομή, και φθάνουν μέχρι εξαέρωση όγκων βαθιά μέσα στον πνεύμονα. Σε πολλούς όγκους, που εμποδίζουν τη ροή του αέρα προς τις κυψελίδες (θηλώματα, καρκίνοι κ.λπ. τραχείας και βρόγχων), μόνο τα λέιζερ χρησιμοποιούμενα ενδοσκοπικά μπορούν να δώσουν κάποια λύση, ελευθερώνοντας τους αεραγωγούς. Όπως και σε άλλους τομείς, η καλή αιμόσταση και το πολύ μικρό οίδημα, καθώς βεβαίως και η δυνατότητα επέμβασης σε δυσπρόσιτα μέρη είναι τα βασικά πλεονεκτήματα των λέιζερ.



Ηπιες μορφές καταρράκτη που συνήθως χρειάζονται θεραπεία στο νοσοκομείο, θεραπεύονται τώρα γρήγορα και χωρίς πόνο στο γραφείο του οφθαλμιατρου με μια συσκευή που εκπέμπει έναν σύντομο παλμό λέιζερ, όπως αυτή που βλέπουμε στη φωτογραφία, κατασκευασμένη από την εταιρία American Hospital Supply.



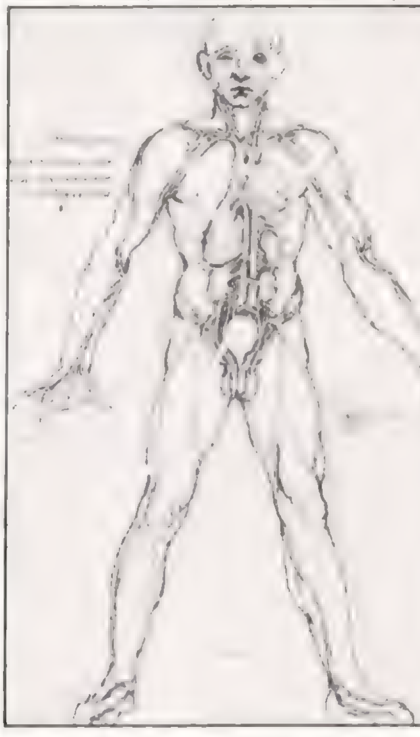
Ισχυρό ιατρικό μηχανημα παραγωγης ακτίνων λέιζερ χρησιμοποιείται εδώ για καταπολέμηση κακοήθους όγκου...

■ Δερματολογία

Χρησιμοποιούνται συνήθως λέιζερ CO_2 και Αργού, συνήθως σε συγγενείς (εκ γενετής) δερματοπάθειες και σε διάφορους όγκους. Για πρώτη φορά βρέθηκε μια θεραπεία για τις κηλίδες τύπου Port-wine, («εν είδει οίνου Πορτό») που έθεταν σοβαρά αισθητικά και ψυχολογικά προβλήματα στους ασθενείς. Οι περισσότεροι τέτοιοι ασθενείς αντιμετωπίζονται με λέιζερ Αργού και με μεγάλη επιτυχία («ξεθώριασμα» των κηλίδων χωρίς τραυματισμό και ουλοποίηση). Αρκετή επιτυχία είχε και σε αγγειωματώδη έλκη, αγγειώματα και άλλα αγγειοβριθή μορφώματα.
Τα λέιζερ CO_2 εστιασμένα σε λεπτή δέσμη χρησιμοποιούνται στην αφαίρεση αγγειωματωδών όγκων, σε ευαίσθητους ασθενείς ή στην αφαίρεση χηλοειδών (υπερτροφικών ουλωδών ιστών που αναπτύσσονται μετά το κλείσιμο ενός τραύματος), καθώς κόβουν και καυτηριάζουν συγχρόνως. Σε πλατιά δέσμη μπορούν να αφαιρέσουν... τατουάζ ή να καταστρέψουν επίμονα κονδυλώματα (καλοήθεις όγκους που προέρχονται από έναν γεννετήσια μεταδιδόμενο ιό), όπου και αποτελούν τη θεραπεία εκλογής.

■ Αγγειο/Καρδιοχειρουργική

Πρόκειται για έναν πολλά υποσχόμενο και γοργά αναπτυσσόμενο τομέα, αλλά βασικά πειραματικό ακόμη. Οι μεγαλύτερες υποσχέσεις φαίνονται στην αγγειοπλαστική, στη διάνοιξη δηλαδή στενωμένων αγγείων από την αθηρωμάτωση (αρτηριοσκλήρυνση). Με τη χρήση των οπτικών ινών, η δέσμη μπορεί να κατευθυνθεί ακόμα και σε πολύ μικρά αρτηρίδια και να καταστρέψει τις αθηρωματώδεις πλάκες. Καθώς ο αριθμός των ασθενών μεγάλης ηλικίας με διάχυτο αθηρωμάτωση των στεφανιαίων αυξάνει συνεχώς, η σημασία που αποδίδεται σ' αυτήν τη μέθοδο είναι μεγάλη. Το πρόβλημα έγκειται βασικά στην ανάπτυξη τεχνικών για την αποφυγή διάτρησης του τοιχώματος της αρτηρίας. Γι' αυτό μελετάται η φωτοακτινοβόληση, με τη χορήγηση χρωστικών που εναποτίθενται αποκλειστικά στις πλάκες. Παραμένουν άγνωστα όμως τα θέματα της διάρκειας του θεραπευτικού αποτελέσματος, της τύχης των θρυμμάτων της πλάκας που παρασύρονται από το αίμα και της ίασης του - αναπόφευκτου - τραύματος του τοιχώματος της αρτηρίας.



Ο ανατομικός πίνακας "Quadrini V1r" του Λεονάρντο Ντα Βίντσι.

Σε παρόμοιο επίπεδο βρίσκεται και η περιφερειακή αγγειοπλαστική σε ασθενείς με αποφρακτικές αρτηριοπάθειες των άκρων. Πάντως, μέχρι στιγμής τα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά. Άλλες μελετώμενες εφαρμογές είναι η βαλβιδοπλαστική (διόρθωση του σχήματος σκληρυμένων καρδιακών βαλβίδων) σε ασθενείς που δεν θα επιζήσουν μιας εγχείρησης τοποθέτησης τεχνητών βαλβίδων, η συρραφή μικρών αγγείων, η εκτομή τμημάτων μυοκαρδίου σε καρδιομυοπάθειες, και η καταστροφή οδών αγωγής των ερεθισμάτων μέσα στο μυοκάρδιο για τον έλεγχο ορισμένων τύπων ταχυκαρδίας.

■ Ουρολογία

Καθώς τα ενδοσκόπια χρησιμοποιούνται ευρέως σε ουρολογικές επεμβάσεις, τα λέιζερ

βρήκαν εύκολα θέση. Εκτός από καταστροφή όγκων των εξωτερικών οργάνων, έχουν χρησιμοποιηθεί για καταστροφή όγκων της ουροδόχου κύστης. Οι επεμβάσεις αυτές αποδείχτηκαν απλούστερες και με λιγότερες επιπλοκές απ' ότι οι ηλεκτροκαυτηριάσεις, και - θεωρητικά - έχουν και μικρότερους κινδύνους διασποράς καρκινικών κυττάρων, καθώς τα λέιζερ Nd:YAG προκαλούν φωτοπηξία του όγκου. Τελευταία έχουν δοκιμαστεί καθετήρες που περνώντας από τους ουρητήρες μπορούν να φθάσουν μέχρι τη νεφρική πύελο και, με χρήση κατάλληλης ακτινοβολίας, να καταστρέψουν μικρούς όγκους.

■ Γυναικολογία

Άλλος ένας τομέας με ευρύτατες εφαρμογές και με το λέιζερ CO_2 να κυριαρχεί. Χρησιμοποιείται πολύ σε διάφορες μορφές καρκίνου του τραχήλου της μήτρας, και σε περιπτώσεις όπου οι κλασικές μέθοδοι θα επέφεραν τελικά στείρωση. Με το λέιζερ μπορούν να αφαιρεθούν οι ιστοί με μεγάλη ακρίβεια και να διατηρηθούν πολύτιμες δομές. Πολλές φορές τέτοιες επεμβάσεις μπορούν να γίνουν και στα εξωτερικά ιατρεία νοσοκομείων, ακόμα και χωρίς τοπική αναισθησία.

Μια σχετικά συχνή γυναικολογική πάθηση, η ενδομητρίωση, εμφανίζεται με τη μορφή κύστεων στη μήτρα ή και στις ωοθήκες. Η χρήση των λέιζερ επιτρέπει την καταστροφή των κύστεων χωρίς την ανάγκη εκτομής της ωοθήκης ή τομής της μήτρας. Ακόμα, μικρές συμφύσεις ωοθηκών και σαλπίγγων, απότοκες φλεγμονών ή επεμβάσεων που δυσκολεύουν ή εμποδίζουν τελείως τη διάβαση των ωαρίων μπορούν να λυθούν εύκολα. Με τέτοιες, και άλλες επεμβάσεις, τα λέιζερ επαναφέρουν τη λειτουργικότητα και χαρίζουν στη γυναίκα το δώρο της μητρότητας.

■ Νευροχειρουργική και άλλες χειρουργικές ειδικότητες

Καθώς ο νευρικός ιστός είναι πολύ ευαίσθητος, οι επεμβάσεις σ' αυτόν συνεπάγονται οίδημα και ανωμαλίες της ηλεκτρικής του συμπεριφοράς. Ευτυχώς, βρέθηκε ότι τα λέιζερ CO_2 προκαλούν πολύ λιγότερο οίδημα και διαταραχή. Έτσι, μπορούν να αφαιρεθούν καλοήθεις ή κακοήθεις όγκοι με ακρίβεια κυττάρου(!), χωρίς κίνδυνο βλάβης των γειτονικών δομών. Επίσης αυτή η ιδιότητα χρησιμοποιείται για καταστροφή νεύρων με μεγάλη ακρίβεια, έτσι ώστε να γίνει δυνατός ο έλεγχος ιδιαίτερα επώδυνων καταστάσεων, ή να ελεγχθεί η σπαστικότητα. Σε μικροχειρουργικές επεμβάσεις έχουν χρησιμοποιηθεί λέιζερ CO_2 ισχύος μόλις μερικών μιλιβάτ (mW) για συνδέσεις (αναστομώσεις) λεπτών αγγείων και νεύρων, με πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα. Καθώς δεν υπάρχουν ράμματα (= ξένα σώματα) για να σχηματισθεί γύρω τους ουλώδης ιστός, ο χρόνος αποκατάστασης βραχύνεται πολύ. Από τις πιο ενδιαφέρουσες μελέτες εφαρμογών αυτή τη στιγμή είναι η χρήση λέιζερ Nd:YAG για την καταστροφή αγγειοβριθών όγκων μέσα από οπτικές ίνες, η καταστροφή αθηρωματωδών πλακών στα αγγεία του εγκεφάλου που οδηγούν σε αρτηριοσκληρυντική εγκεφαλοπάθεια (άνοια). Τέλος, από τις πιο συζητημένες αλλά ακόμα υπό μελέτη είναι και ο ερεθισμός με φως του νευρικού ιστού προς ανάπτυξη. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα νευρικά κύτταρα δεν διαιρούνται μετά από την εμβρυική ζωή, γι' αυτό και κάθε βλάβη στο νευρικό ιστό είναι τελειωτική. Αν οι μελέτες δείξουν ότι μπορεί να προκληθεί ανάπτυξη νέου νευρικού ιστού, θα επιτελεσθεί σωστή επανάσταση και στη νευροχειρουργική και στη νευρολογία, όπου αφθονούν οι εκφυλιστικές παθήσεις των νευρικών κυττάρων.





Παραδείγματα κλινικών εφαρμογών της δράσης του Nd:YAG laser. Ο τομέας της νευροχειρουργικής (1) της πνευμονολογίας (2) και της ουρολογίας (3) έχουν εξελιχθεί σε μεγάλο βαθμό, χάρη στις δυνατότητες που παρείχαν στους ιατρούς τα lasers

Επίλογος

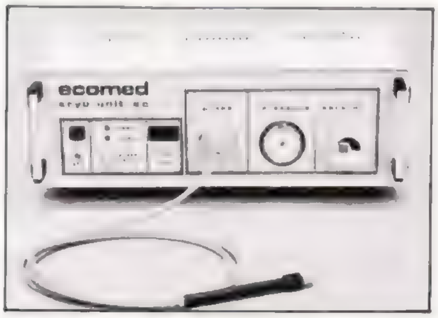
Πολλοί απληροφόρητοι νομίζουν ότι τα ιατρικά λέιζερ είναι «ακτίνες θαυμάτων» που θεραπεύουν τα πάντα. Η πραγματικότητα είναι πολύ πιο πεζή. Πρόκειται για απλά εργαλεία, όπως ένα νυστέρι, ή ένα πιεσόμετρο, και μόνο σε ορισμένες περιπτώσεις δίνουν καλύτερα αποτελέσματα από τις συμβατικές τεχνικές. Σε πολλές ειδικότητες έχουν προεκτείνει τις επεμβατικές δυνατότητες: προσφέρουν ακρίβεια, αιμόσταση, ελάχιστη βλάβη ή ερεθισμό, και δυνατότητα εφαρμογής σε δυσπρόσιτες περιοχές του σώματος. Σε άλλες ειδικότητες έδωσαν νέα πεδία εφαρμογής, και συνεχώς ανακαλύπτονται και άλλα. Η αποτελεσματικότητά τους εξαρτάται από τον τρόπο χρήσης τους. Χρειάζονται εκπαιδευμένο και έμπειρο προσωπικό, και ειδικές διαδικασίες ασφαλείας. Η μεγάλη ενέργεια που μεταφέρει η δέσμη των ακτίνων μπορεί και να τυφλώσει ενώ στα χειρουργεία συχνά υπάρχουν πτητικά υγρά και εύφλεκτα αέρια που μπορούν να εκραγούν από ένα λέιζερ. Γι' αυτό, παρά τις μεγάλες τους δυνατότητες, οι εξωτικές αυτές συσκευές θα πρέπει πάντα να κρίνονται υπό το πρίσμα του ανθρώπινου δημιουργήματος: ένα εργαλείο που μπορεί να προκαλέσει και ωφέλεια και βλάβη, ανάλογα με τον τρόπο χρήσης του. □

ECOMED

ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΙΑΤΡΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ

Η εταιρία κατασκευής ιατρικών μηχανημάτων ECOMED ιδρύθηκε το 1979 και άρχισε να παίρνει τη σημερινή της μορφή σαν κατασκευαστική εταιρία το 1982-83. Από το 1987 λειτουργεί σαν Ανώνυμη Εταιρία. Στις εγκαταστάσεις της - που θυμίζουν ιατρικό εργαστήριο - το τμήμα μελέτης και ανάπτυξης των συσκευών καθώς και το κατασκευαστικό τμήμα δημιουργούν μία ολόκληρη σειρά από μηχανήματα εξ ολοκλήρου ελληνικά.

Συγκεκριμένα η ECOMED κατασκευάζει συσκευές κρυοχειρουργικής για την οφθαλμολογία. Η κρυοπηξία, στην οποία βασίζεται η λειτουργία των συσκευών αυτών, είναι προηγμένο σύστημα κρυοχειρουργικής, που έχει σαν ιδιαίτερο χαρακτηριστικό την ψύξη που δημιουργείται από την εκτόνωση CO_2 ή N_2O στο άκρο κρυοδίων. Έτσι το κρυόδιο χρησιμοποιείται και σαν νυστέρι και σαν αιμοστατικό. Τέτοιες συσκευές κρυοδίων χρησιμοποιούνται για καταρράκτη, αποκόλληση αμφιβληστροειδούς, γλαύκωμα και επέμβαση στο υαλώδες του οφθαλμού. Κατασκευάζει επίσης και το κρυόδιο ενδοκρυοπηξίας, που είναι το λεπτότερο στον κόσμο με διάμετρο μόλις 0,8mm και χρόνο απόψυξης τον ελάχιστα δυνατό, μόλις 0,5sec, στοιχεία απαραίτητα για ψύξη πάνω στον αμφιβληστροειδή μετά από βιτρεκτομή.



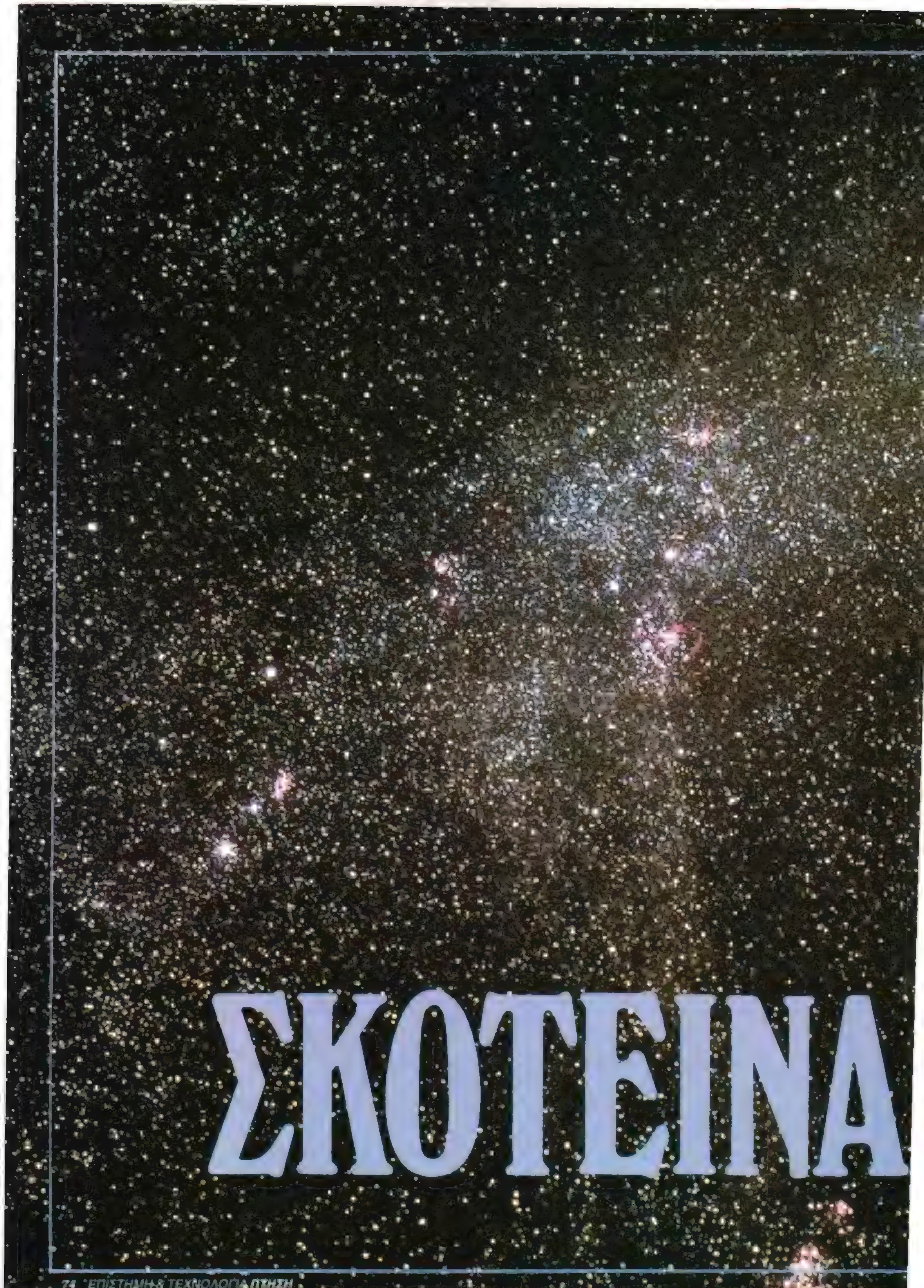
Συσκευή κρυοχειρουργικής της ECOMED με κρυόδιο για επεμβάσεις στον οφθαλμό.

Ένα άλλο προϊόν είναι ο υαλοειδεκτόμος πλύσης - αναρρόφησης που συνοδεύεται από συσκευή διαθερμίας - ενδοθερμίας και ψυχρού φωτισμού, με το probe της βιτρεκτομής να λειτουργεί με αέρα και με παλινδρομική κίνηση, με ελεγχόμενη ηλεκτρονικά ταχύτητα κοπής και αυτόματη αναστροφή της αναρρόφησης, καθώς και άλλες ευκολίες χειρισμού. Επίσης κατασκευάζει συσκευή φακοθρυψίας.

Τέλος επιχειρεί ένα μοναδικό ελληνικό εγχείρημα που βαδίζει προς την ολοκλήρωσή του και αφορά την **κατασκευή συσκευής λέιζερ Αργού**, ισχύος 5 Watt που χρησιμοποιείται για οφθαλμολογικές επεμβάσεις. Η συσκευή αυτή θα παρουσιαστεί στο οφθαλμολογικό Συνέδριο της Θεσσαλονίκης. Τα μόνα μέρη της συσκευής που δεν είναι ελληνικά είναι ο σωλήνας του λέιζερ και οι οπτικές ίνες που θα χρησιμοποιεί για να κατευθύνουν τη δέσμη στον οφθαλμό ή το δέρμα όπου θα γίνεται η χειρουργική επέμβαση.

Όπως ήδη φανταστήκατε μία τέτοια προσπάθεια από μία μικρή ελληνική εταιρία δεν είναι άμοιρη δυσκολιών που προκύπτουν κυρίως από την έλλειψη υποδομής και οργάνωσης από το κράτος καθώς και την τεράστια γραφειοκρατία.

Ωστόσο είναι σίγουρο ότι προσπάθειες όπως αυτές των ανθρώπων της ECOMED μπορούν να αλλάξουν το πατροπαράδοτο ελληνικό σκηνικό και να μας εξασφαλίσουν μια μικρή έστω θέση στο χώρο της διεθνούς ιατρικής τεχνολογίας. □



ΣΚΟΤΕΙΝΑ

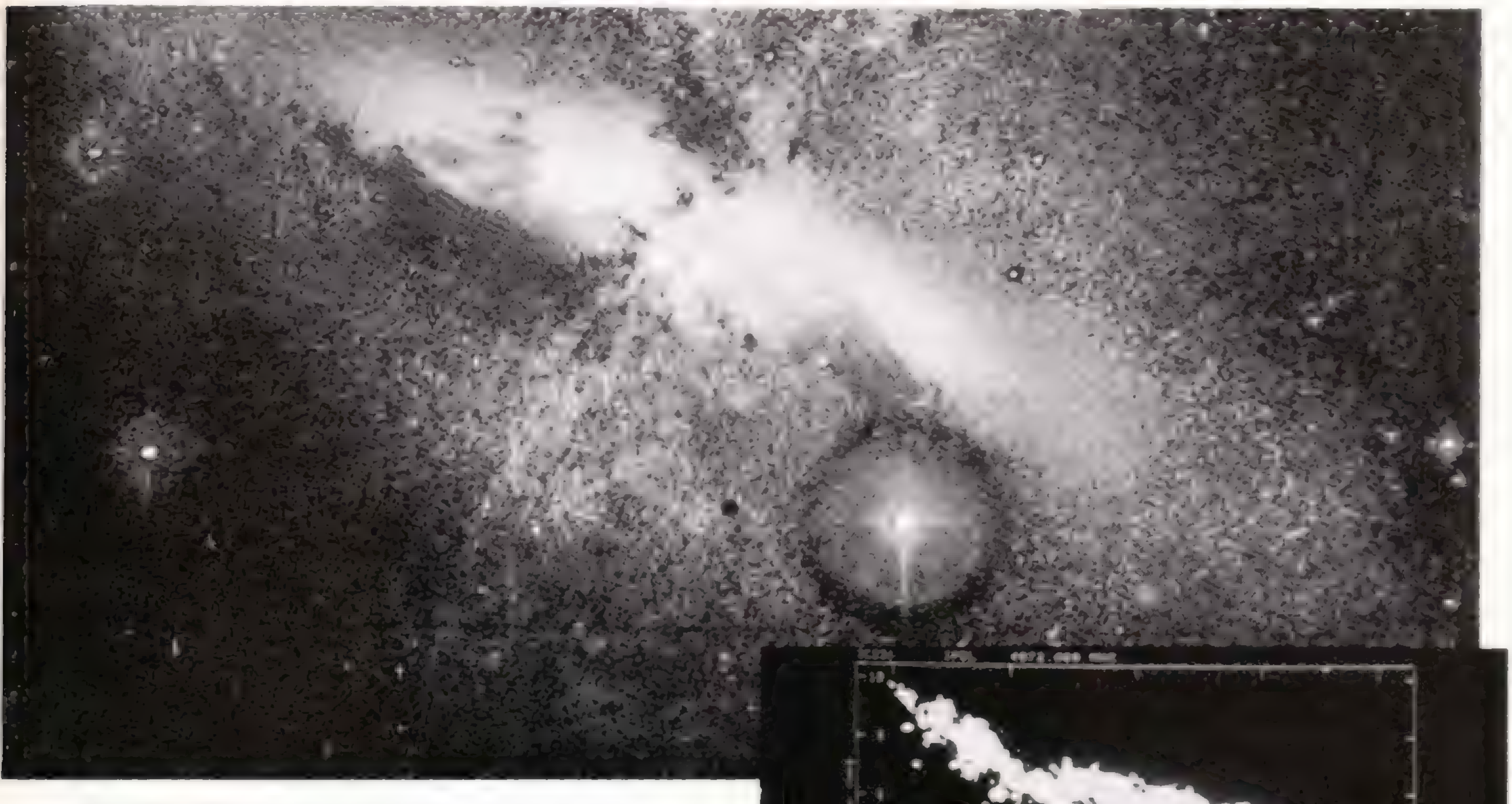


ΑΣΤΡΑ

ΕΧΟΥΜΕ ΣΥΝΗΘΙΣΕΙ ΝΑ ΘΕΩΡΟΥΜΕ ΤΑ ΑΣΤΡΑ, ΣΑΝ ΔΙΑΠΥΡΕΣ, ΕΚΤΥΦΛΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΑΣΤΙΕΣ ΣΦΑΙΡΕΣ ΑΕΡΙΩΝ, ΑΠΟ ΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ Ο ΔΙΚΟΣ ΜΑΣ ΗΛΙΟΣ ΔΕΝ ΑΠΟΤΕΛΕΙ ΕΞΑΙΡΕΣΗ. ΜΕΡΙΚΕΣ ΦΟΡΕΣ ΟΜΩΣ, ΜΕΡΙΚΑ ΑΣΤΡΑ ΔΕΝ ΜΟΙΑΖΟΥΝ ΚΑΘΟΛΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΠΟΥ ΕΧΟΥΜΕ ΓΙ' ΑΥΤΑ...

του Θανάση Βέμπου

Μονάχα μερικά έτη φωτός μακρύτερα από το ηλιακό μας σύστημα, υπάρχει ένα σκοτεινό ψυχρό και αόρατο αντικείμενο. Παρά το γεγονός ότι η μάζα του είναι μόνο το ένα εικοστό της ηλιακής, διαθέτει ένα πλανητικό σύστημα. Η ιδιομορφία όμως της περίπτωσης είναι το γεγονός ότι αν και οι πλανήτες αυτοί περιστρέφονται, δεν έχουν γνωρίσει ποτέ το φως της ημέρας. Η παγωμένη επιφάνειά τους βρίσκεται βυθισμένη στο σκοτάδι. Μόνο ένα εξαιρετικά αμυδρό αστρόφως, φτάνει στην επιφάνεια, ένα αστρόφως που προέρχεται από τα κοντινά άστρα, το Σείριο, τον α του Κενταύρου και το δικό μας ήλιο.
Ένα τέτοιο άστρο, δεν είναι ούτε μαύρη τρύπα, ούτε άστρο νετρονίων, ούτε τίποτα τέτοιο, παρά ένας Μαύρος Νάνος — με δυο λόγια ένα άστρο του οποίου ο πυρήνας είναι πολύ μικρός για να αποκτήσει την πυκνότητα του νεφελώματος, μέσα στο οποίο γίνεται η δημιουργία των νέων άστρων. Οι αστροφυσικοί, μελετώντας τις συνθήκες που επικρατούν μέσα σε αυτά τα «αστρικά φυτώρια», καθόρισαν την ελάχιστη μάζα που πρέπει να έχει ένα άστρο, και η οποία είναι ίση με το ένα εκατοστό αυτής του Ήλιου (ή 0,01 Μ). Επίσης οι νόμοι της φυσικής αποδεικνύουν, ότι ένα άστρο με μάζα μικρότερη από ένα κριτικό όριο, ποτέ δεν θα γίνει αρκετά «ζεστό» ώστε να πραγματοποιηθεί η θερμοπυρηνική σύντηξη του πυρήνα. Για σχετικά νέα άστρα που αποτελούνται από ύλη ηλιακού τύπου (δηλαδή μείγμα υδρογόνου-ηλίου και μερικών άλλων στοιχείων), αυτή η κριτική μάζα είναι 0,085 Μ. Για πιο «γέρικα» άστρα, στα οποία η αναλογία υδρογόνου-ηλίου είναι καθαρότερη, η τιμή της κριτικής μάζας, είναι λίγο μεγαλύτερη. Αλλά ανεξάρτητα από τη χημική του σύνθεση, ένα άστρο με μάζα μικρότερη από την κριτική, δεν μπορεί να ανάψει τα πυρηνικά του καύσιμα. Τελικά αν και τα άστρα αυτά είναι πολύ μικρά για να καούν, μπορούν να λάμπουν, και οι αστρονόμοι μπορούν να τα δουν, τουλάχιστον θεωρητικά.



Κοκκινωπά αεριώδη νήματα που μαρτυρούν γιγαντιαία έκρηξη ενός αστρικού σχηματισμού στο γαλαξία Μ82 και μια ραδιοτηλεοπτική άποψη του φαινομένου (στο ένθετο). Οι μαύροι νάνοι του γαλαξία μη έχοντας την κατάλληλη κρίσιμη μάζα δεν προχωρούν σε θερμοπυρηνική σύντηξη και έτσι δεν εκπέμπουν ακτινοβολία που θα ήταν πρακτικά ορατή στη Γη.

Για να κατανοήσουμε τη δημιουργία ενός Μαύρου Νάνου ας ρίξουμε μια ματιά στη ζωή ενός άστρου χαμηλής μάζας, από τη στιγμή της γέννησής του μέσα σε ένα τυπικό νεφέλωμα.
Η ιστορία αρχίζει με τη φάση της βαρυτικής κατάρρευσης των μαζών που αποτελούν το πρωτοάστρο. Στη φάση αυτή, τμήμα της βαρυτικής ενέργειας μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια, και το νέφος θερμαίνεται, με αποτέλεσμα να λάμπει αμυδρά. Στο διάγραμμα Χέρτσπρουνγκ-Ράσελ, χαρακτηριστικό της ταξινόμησης των αστρικών πληθυσμών, το πρωτοάστρο βρίσκεται δεξιά και πάνω από την Κύρια Ακολουθία. Καθώς το άστρο καταρρέει, το εμβαδόν της επιφάνειάς του μειώνεται και η ολική λαμπρότητα με τη σειρά της μειώνεται κι αυτή. Το άστρο με τη μετατροπή αυτή, κινείται σχηματίζοντας μια γραμμή στο διάγραμμα Χέρτσπρουνγκ-Ράσελ, η οποία κατευθύνεται προς την Κύρια Ακολουθία, και ονομάζεται ίχνος Χαϊάσι, από το όνομα του Γιαπωνέζου αστρονόμου ο οποίος πρώτος περιέγραψε τη φάση αυτή της αστρικής εξέλιξης.
Το επόμενο βήμα στη διαδικασία, είναι η ανύψωση της θερμότητας του άστρου, σε βαθμό που να είναι σε θέση να «κάψει» δευτέριο στη θερμοπυρηνική αντίδραση σύντηξης. Το δευτέριο είναι ένα ισότοπο του υδρογόνου, πράγμα που σημαίνει ότι ο πυρήνας του περιέχει ένα πρωτόνιο κι ένα νετρόνιο, ενώ ο αυθεντικός πυρήνας υδρογόνου, περιέχει μόνο ένα πρωτόνιο. Το δευτέριο είναι δηλαδή «βαρύ υδρογόνο». Το δευτέριο συντήκεται, αιχμαλωτίζοντας ένα πρωτόνιο, και δημιουργώντας το ήλιο-3, ένα ισότοπο του ηλίου που αποτελείται από δύο πρωτόνια κι ένα νετρόνιο (ας σημειώσουμε ότι ο αυθεντικός πυρήνας του ηλίου έχει δύο πρωτόνια και δύο νετρόνια. Το δευτέριο είναι αρκετά «βολικό» καύσιμο, μια που για να συντακεί, χρειάζεται πολύ μικρότερη θερμοκρασία απ' ό,τι το υδρογόνο. Καθώς το δευτέριο «καίγεται», η ακτινοβολία που εκπέμπει, εξασκεί μια πίεση στα ανώτερα στρώματα του άστρου, κατάλληλη θερμοκρασία και το άστρο να «ανάψει». Στην πραγματικότητα, τέτοια αντικείμενα όπως τα περιγράψαμε, δεν έχουν ανιχνευθεί από τη Γη, αλλά η ύπαρξή τους θεωρείται βέβαιη. Είναι πιθανό, μέσα στο γαλαξία μας να υπάρχουν δισεκατομμύρια τέτοια άστρα — μαύροι νάνοι, και να παίζουν κάποιο ρόλο στην κοσμική εξέλιξη και το πεπρωμένο του Σύμπαντος.
Η γέννηση των άστρων (όλων των ειδών), συμβαίνει σε νέφη αερίων, όπως το Νεφέλωμα του Ωρίωνα κ.λπ. Μερικά από αυτά τα άστρα που σχηματίζονται, έχουν μάζα, πολλές φορές μεγαλύτερη από αυτήν του Ήλιου, ενώ άλλα είναι σημαντικά μικρότερα. Αυτή η διακύμανση, εξαρτάται άμεσα από τη θερμοκρασία και

κι έτσι η βαρυτική κατάρρευση παύει για λίγο.
Το δευτέριο όμως είναι λίγο. Το υδρογόνο υπάρχει στο Σύμπαν, σε πολύ μεγαλύτερη αφθονία, κι έτσι η τήξη του δευτέριου, διαρκεί μόνο μερικά εκατομμύρια χρόνια. Όταν τα αποθέματα τελειώνουν, η αντίδραση σταματά, και το άστρο συνεχίζει την κατάρρευσή του, επανερχόμενο στο πρωταρχικό στάδιο της μετατροπής βαρυτικής ενέργειας σε θερμότητα. Περισσότερο ογκώδη συνηθισμένα άστρα, επίσης αρχίζουν να «ζουν» στο ίχνος Χαϊάσι, που τα οδηγεί στην Κύρια Ακολουθία, όπου καίνε συνηθισμένο υδρογόνο, μετατρέποντάς το σε συνηθισμένο ήλιο. Ένα άστρο με εξαιρετικά χαμηλή μάζα (κάτω από 0,01 Μ) δεν μπορεί να φτάσει σε αυτό το σημείο. Συστέλλεται ολοένα, ώσπου η θερμοκρασία του πυρήνα του φτάνει στο μέγιστο, αλλά σε τιμή πολύ χαμηλότερη από αυτή στην οποία αρχίζει να συντήκεται το υδρογόνο. Έτσι αντί το άστρο να ακολουθήσει την Κύρια Ακολουθία, την ξεπερνά.



Θα μπορούσαν οι μαύροι νάνοι, οι τόσο μικρές αέριες μάζες που αδυνατούν να «ανάψουν» την πυρηνική τους σύντηξη που θα τους επέτρεπε να λάμπουν όπως τα άστρα, να συγκεντρώσουν τη μάζα που τους λείπει; Πιθανόν όχι λένε οι περισσότεροι επιστήμονες.

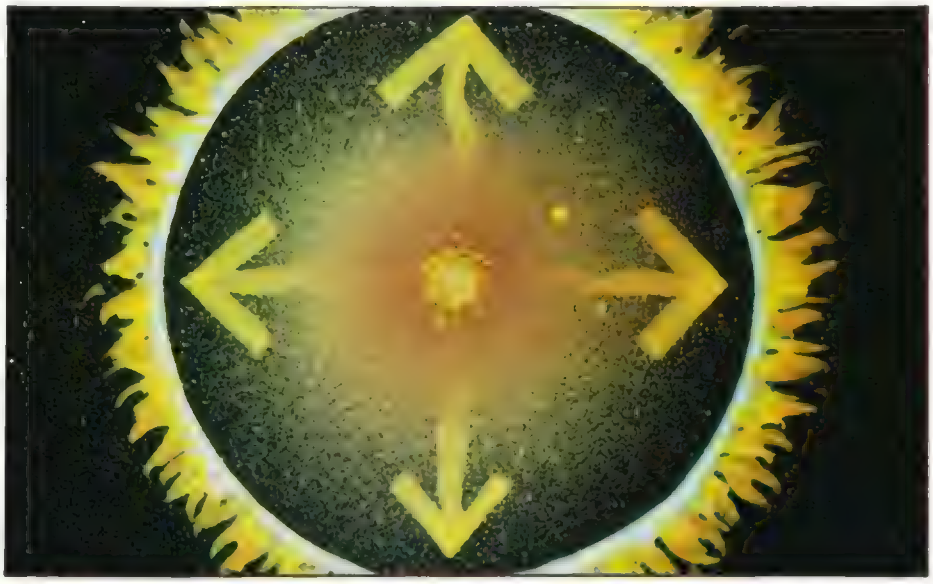
Το φαινόμενο που συμβαίνει κατόπιν, είναι αρκετά παράδοξο. Η θερμοκρασία αρχίζει να πέφτει καθώς το άστρο συστέλλεται. Θα εξηγήσουμε αυτό το παράξενο φαινόμενο, ανατρέχοντας στη φυσική των σωματιδίων. Σήμερα οι φυσικοί αναγνωρίζουν δύο είδη υποατομικών σωματιδίων: τα φερμιόνια και τα μποζόνια. Στα φερμιόνια, υπάγονται αρκετά γνωστά σωματίδια, όπως τα ηλεκτρόνια, τα πρωτόνια και τα νετρόνια. Από την άλλη μεριά, τα φωτόνια, είναι μποζόνια. Τα φερμιόνια και τα μποζόνια, επιδεικνύουν διαμετρικά αντίθετες ιδιότητες, όταν τοποθετηθούν κοντά. Όμοια φερμιόνια απωθούνται, ενώ όμοια μποζόνια έλκονται. Πρέπει να σημειωθεί ότι αυτή η «αποστροφή» ανάμεσα σε όμοια φερμιόνια, δεν έχει καμιά σχέση με την ηλεκτρομαγνητική άπωση μεταξύ δύο όμοια φορτισμένων σωματιδίων. Και αφού η επίδραση αυτή αυξάνεται σε βαθμό, όσο η σωματιδιακή μάζα μειώνεται, το φαινόμενο είναι σημαντικά έκδηλο, μόνο στην περίπτωση των ελαφρότερων φερμιονίων, των ηλεκτρονίων δηλαδή.
Στην αρχή της ζωής του άστρου, η πυκνότητα ήταν τόσο μεγάλη, ώστε δύσκολα τα ηλεκτρόνια «πρόσεχαν» το ένα το άλλο. Αλλά όταν το άστρο συρρικνώθηκε, τα ηλεκτρόνια πλησίασαν όλο και πιο πολύ μεταξύ τους. Καθώς η βαρύτητα έσπρωχνε τα ηλεκτρόνια ολοένα και περισσότερο κοντύτερα, η θερμική ενέργεια αποστραγγίστηκε κατά κάποιο τρόπο, κι η θερμοκρασία έπεσε. Αυτή η διαδικασία εκφυλισμού, συνεχίζεται μέχρι που τα ηλεκτρόνια στριμώχνονται και συσσωρεύονται τόσο πολύ κοντά το ένα στο άλλο, ώστε η κατάσταση φτάνει σε αδιέξοδο. Τότε το αποτέλεσμα είναι ένας Μαύρος Νάνος, με ακτίνα γύρω στο ένα δέκατο αυτής του Ήλιου.
Κατόπιν ο Μαύρος Νάνος κρυώνει όλο και περισσότερο, καθώς η θερμότητα ξεφεύγει στο διάστημα, σε μια περίοδο εκατομμυρίων χρόνων. Τώρα ακόμα κι αν το άστρο δεν καίει δευτέριο ή κάποιο άλλο πυρηνικό καύσιμο, η φερμιονική άπωση ανάμεσα στα ηλεκτρόνια, παράγει αρκετή πίεση ώστε το άστρο να αντιστέκεται στην αμείλικτη βαρυτική δύναμη, και να διατηρείται, σαν ένας Μαύρος Νάνος, σκοτεινός και αόρατος ακόμα και από τα ισχυρότερα επίγεια τηλεσκόπια.
Παρά αυτό το γεγονός, χρειάζονται εκατοντάδες εκατομμύρια χρόνια για τη δημιουργία ενός Μαύρου Νάνου, κατά τη διάρκεια των οποίων, το άστρο λάμπει αμυδρά. Για το μεγαλύτερο διάστημα αυτής της περιόδου, φαίνεται σαν ένας ερυθρός νάνος, φασματικού τύπου Μ, και έτσι είναι θεωρητικά ανιχνεύσιμος από τα αστρονομικά όργανα.
Ένας υποψήφιος για να εξακριβωθεί αν πρόκειται για Μαύρο Νάνο, είναι ένας ερυθρός νάνος με μάζα καθαρά κάτω από 0,085 Μ. Δυστυχώς όμως, η εξακρίβωση της μάζας ενός άστρου, είναι διαδικασία επίπονη και περιέχει μεγάλο ποσοστό αβεβαιότητας. Για παράδειγμα, ας θεωρήσουμε τον ερυθρό διπλό νάνο Luyten 726-8 ο οποίος βρίσκεται μόνο 8,4 έτη φωτός μακριά. Το αμυδρότερο άστρο του διπλού αυτού συστήματος, είναι το UV του Κήτους. Πριν από δεκαπέντε χρόνια, οι αστρονόμοι πίστευαν ότι η μάζα κάθε άστρου του συστήματος, ήταν μόνο γύρω στις 0,04 Μ, μια τιμή μέσα στο φάσμα των υποψηφίων Μαύρων Νάνων. Αλλά μια επαναξιολόγηση των στοιχείων στα 1973, αποκάλυψε ότι η μάζα του άστρου, ήταν στην πραγματικότητα, η τριπλάσια...
Η ίδια η φύση αυτών των άστρων με μάζα κάτω από την κρίσιμη τιμή, δημιουργεί προβλήματα. Για ένα τυπικό άστρο που ανήκει στην Κύρια Ακολουθία, μπορούμε να έχουμε ένα χονδρικό υπολογισμό της μάζας του, από το απόλυτό του μέγεθος. Αλλά αυτή η μέθοδος δύσκολα έχει εφαρμογή για τα πολύ μικρά άστρα, αφού αυτά δεν ανήκουν στην Κύρια Ακολουθία. Επιπλέον, ένα άστρο με πολύ μικρή μάζα, περνά μέρος της ζωής του πάνω από τη γραμμή της Κύριας Ακολουθίας...
Παρ' όλα όμως τα προβλήματα, γνωρίζουμε κάτι σίγουρο: οποιοδήποτε άστρο χαμηλής μάζας, πρέπει να είναι φασματικού τύπου Μ, και επιπλέον να είναι πολύ αμυδρό. Και αφ' ότου τέτοια άστρα λάμπουν για μερικές εκατοντάδες εκατομμύρια χρόνια, μετά τη γέννησή τους, κάθε τέτοιο που βλέπουμε πρέπει να είναι πολύ νέο. Μια ομάδα άστρων-στόχος για τον εντοπισμό τέτοιων υποψηφίων Μαύρων Νάνων, είναι ένα νεαρό αστρικό σμήνος, όπως οι Πλειάδες, ή το σμήνος κοντά στο νεφέλωμα του Ωρίωνα. Υπάρχουν βάσιμες ελπίδες, ότι το Διαστημικό Τηλεσκόπιο, όταν τελικά εκτοξευτεί, θα ερευνήσει ρίχνοντας φως στο θέμα των Μαύρων Νάνων.
Ενώ είναι δύσκολο να εκτιμήσουμε τις αστρικές μάζες, είναι σχετικά εύκολο να καθορίσουμε τα αστρικά μεγέθη — γνωρίζοντας την απόσταση και το φαινόμενο μέγεθος. Επί σαράντα ολόκληρα χρόνια, το αμυδρότερο γνωστό άστρο ήταν το VB 10, που ανακαλύφτηκε από τον Τζωρτζ Βαν Μπίσμπροεκ και γι' αυτό συχνά ονομάζεται άστρο του Μπρίσμποεκ. Το VB 10, βρίσκεται 18,8 έτη φωτός μακριά, και βρίσκεται σε τροχιά γύρω από τον ερυθρό νάνο ενάτου αστρικού μεγέθους, BD+4°4,048. Με απόλυτο μέγεθος

+18,6 (330.000 αμυδρότερο από τον Ήλιο), το VB 10 θα ήταν λίγο λαμπρότερο από την πανσέληνο, αν το τοποθετούσαμε στο κέντρο του ηλιακού μας συστήματος. Το άστρο αυτό έχει μάζα πολύ κάτω από 0,085 Μ. Επίσης σύμφωνα με μια αστρομετρική μελέτη του 1983, είναι πιθανό γύρω από το VB 10, να περιστρέφεται ένας πλανήτης με περίοδο περιστροφής πέντε γήινα χρόνια. Στα 1981 όμως, το VB 10, έχασε τα πρωτεία, σαν το αμυδρότερο γνωστό άστρο. Οι Νηλ Ράιντ και Τζέραρντ Γκίλμορ ανακάλυψαν ένα άστρο που βάφτισαν RG 0050-2722 και απόλυτο μέγεθος 19±1. Η απόστασή του από το ηλιακό μας σύστημα είναι 81±20 έτη. Είναι ένα άστρο πλούσιο σε μεταλλικά στοιχεία, και με κινήσεις που το τοποθετούν στο νεαρό πληθυσμό του κυρίου σώματος του γαλαξία μας. Οι Ράιντ και Γκίλμορ, πιστεύουν ότι μπορεί να σχετίζεται με την Κύρια Ακολουθία. Μια μελέτη του 1982, αποκάλυψε ότι το RG 0050-2722 και το VB 10, έχουν ταυτόσημο φάσμα. Αλλά η κυριαρχία του πρώτου, κράτησε λίγο, όταν μόλις το 1983 οι Ρόναλντ Πρόμπστ και Τζέημς Λίμπερτ, ανακάλυψαν ότι το άστρο LHS 2924 είχε αξιοπερίεργη ενεργειακή κατανομή, και πολύ χαμηλή θερμοκρασία. Τελικά το άστρο αυτό ήταν Μαύρος Νάνος, και απέχει από τη Γη 28 έτη φωτός, έχοντας απόλυτο αστρικό μέγεθος +20.

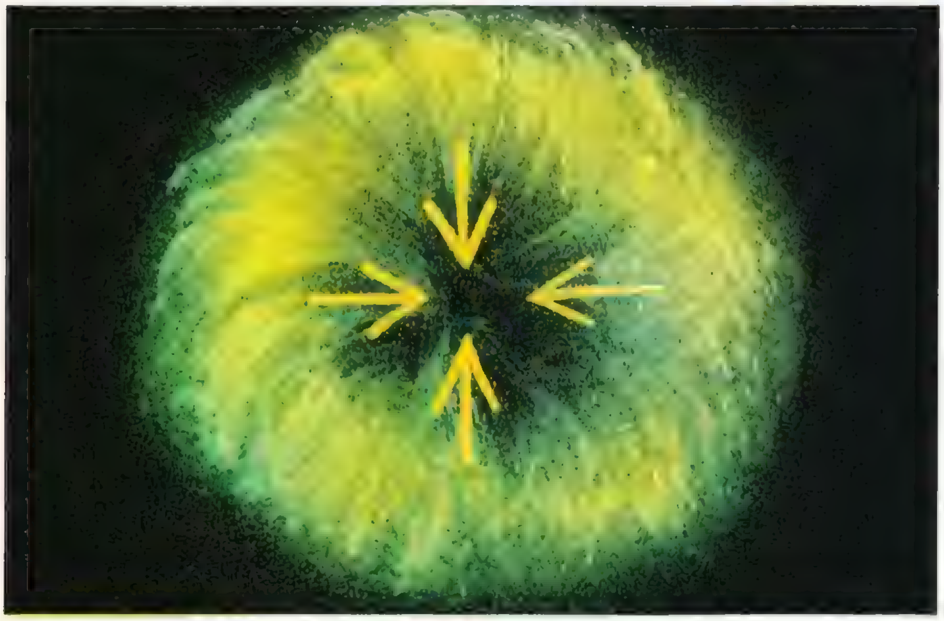
Δύο άλλα πεδία μελέτης, είναι τα άστρα Ρος 614 και Βολφ 424. Και τα δύο είναι διπλά συστήματα ερυθρών νάνων, έχοντας μικρή σχετικά ηλικία. Ο Ρος 614-Β έχει απόλυτο μέγεθος μόνο +16,5. Στα 1977, ο Ρόναλντ Προμπστ, υπολόγισε τη μάζα του σε 0,07±0,02 Μ, πιθανόν κάτω από την κρίσιμη μάζα. Τα δύο αστέρια του Βολφ 424 είναι λαμπρότερα με μεγέθη +15,0 και +15,2 αντίστοιχα. Μια μελέτη του 1972, υπολόγισε τη μάζα των Βολφ 424 Α και Β αντίστοιχα, να είναι 0,067±0,015 Μ και 0,064±0,015 Μ.

Η μελλοντική και ήδη σοβαρά καθυστερημένη εκτόξευση του Διαστημικού Τηλεσκοπίου, θα ρίξει άπλετο φως, μια που το όργανο αυτό, θα είναι σε θέση να εντοπίζει άστρα φαινομενικού μεγέθους μέχρι και +26. Βασισμένοι στις δυνατότητες αυτές, οι αστρονόμοι Ρ. Στάλερ και Τ. ντε Γιονγκ, πρόβλεψαν στα 1981, ότι ενώ ο δορυφόρος υπερύθρων IRAS θα αποτύγχανε στον εντοπισμό άστρων με μάζα κάτω από την κρίσιμη το Διαστημικό Τηλεσκόπιο, θα κατάφερνε να ανακαλύψει κάπου ενενήντα Μαύρους Νάνους ανά τετραγωνική μοίρα έναστρου ουρανού, δηλαδή κάπου τέσσερα εκατομμύρια σε ολόκληρο τον ουράνιο θόλο. Τελικά εάν άστρα εξαιρετικά χαμηλής μάζας έχουν σχηματιστεί στον ίδιο ρυθμό από την εποχή της δημιουργίας του γαλαξία, τότε για κάθε τέτοιο άστρο θα αντιστοιχούν δέκα ή είκοσι άστρα που έχουν ψυχράνει τόσο ώστε έχουν καταστεί αόρατα για τα επίγεια παρατηρητήρια. Η αφθονία υπόπτων άστρων VB 10, Ρος 614 Β, Βολφ 424 Α και Β, σε ακτίνα μόλις είκοσι ετών φωτός γύρω από το ηλιακό μας σύστημα, αποτελεί ένδειξη ότι ο πληθυσμός τέτοιων άστρων είναι πολυάριθμος.

Βέβαια από την άλλη μεριά θα μπορούσε να είναι ολιγάριθμος. Στα 1982, οι Ρόναλντ Προμπστ και Ρόμπερτ Ο' Κόνελ, δημοσίευσαν μια εργασία που αφορούσε την ανίχνευση άστρων μικρής μάζας που ενδεχόμενα βρίσκονταν σε τροχιά γύρω από λευκούς νάνους. Περιόρισαν σε αυτόν τον τομέα την έρευνα, γιατί οι λευκοί νάνοι είναι αρκετά αμυδροί, και ειδικά αμυδροί στο ερυθρό και υπέρυθρο τμήμα του φάσματος, όπου ακριβώς δηλαδή λάμπουν περισσότερο τα άστρα μικρής μάζας. Από 107 λευκούς νάνους, οι 15 αποδείχτηκαν διπλοί. Από τους 15, μόνο οι 7 είχαν συνοδούς ερυθρούς νάνους, και κανείς από τους τελευταίους δεν είχε απόλυτο μέγεθος μικρότερο από +15 παρά το γεγονός ότι υπήρχε δυνατότητα εντοπισμού άστρου μέχρι και +20,7 απόλυτου αστρικού μεγέθους. Παρ' όλα αυτά, η αποτυχία αυτή δεν είναι καθοριστική.



Η δημιουργια ενος αστρου συμβαινει σε ενα νεφελωμα αεριων που συνηθως αποτελειται: από υδρογόνο, ήλιο και μεσοαστρική ύλη. Ωστοσο δεν ειναι βεβαιο ότι το άστρο θα αποκτησει την κριτική μαζα που θα κάνει δυνατή την ενεργοποίηση των πυρηνικών αντιδρασεων που φαινονται παραστατικα στη δευτερη απεικονιση, και που θα παραγουν την απαραιτητη ενεργεια ωστε να κάνουν το άστρο να λαμψει.

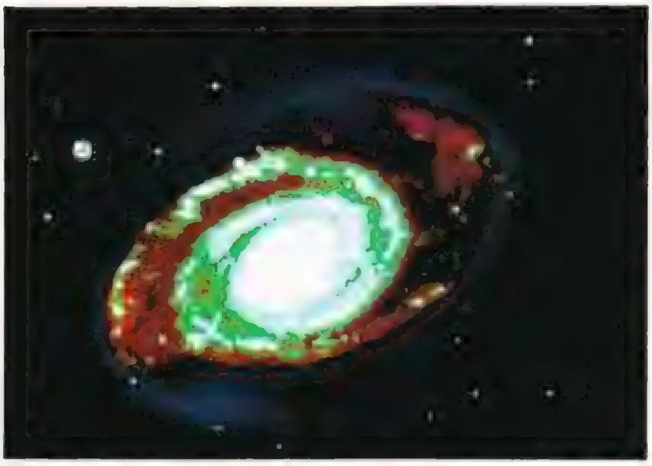


Ο αστρονόμος Σιβ Κουμάρ, υποθέτει ότι πολλοί από τους σκοτεινούς συνοδούς που ανιχνεύτηκαν γύρω από κοντινά άστρα, από τον Πέτερ βαν ντε Καμπ κα. άλλους, μπορεί να είναι Μαύροι Νάνοι, παρά πλανήτες, μια που πολλές από τις τιμές των μαζών που υπολογίστηκαν είναι πάνω από 0,01 Μ. Η μάζα του ίδιου του Δία, του μεγαλύτερου πλανήτη του ηλιακού μας συστήματος, είναι μόλις 0,001 Μ, και θεωρείται από πολλούς ότι αποτελεί το ανώτατο όριο πλανητικής μάζας. Αλλά πολλά από τα στοιχεία του ντε Καμπ, είναι σήμερα αμφισβητούμενα, και αναξιόπιστα. Εάν σκοτεινά αντικείμενα, βρεθούν ποτέ σε τροχιά γύρω από άλλα άστρα, η εκκεντρότητα της τροχιάς (το πόσο πεπλατυσμένη είναι), μπορεί να αποτελέσει τη βάση μιας επιπλέον μεθόδου, εκτός από την παράμετρο μάζα, για το διαχωρισμό Μαύρων Νάνων και πλανητών.

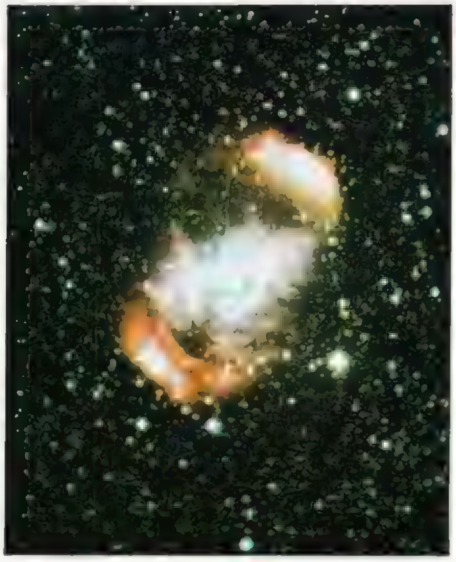
Κρίνοντας με βάση το δικό μας ηλιακό σύστημα, οι πλανήτες τείνουν να έχουν περίπου κυκλικές τροχιές. Τα άστρα σε πολλαπλά συστήματα έχουν συνήθως πολύ ελλειπτικές τροχιές, με μεγάλες εκκεντρότητες. Έτσι μεγάλη τροχιακή εκκεντρότητα,

συνδυαζόμενη με μεγάλη μάζα, θα συνηγορούσε υπέρ της άποψης ότι το εξεταζόμενο αντικείμενο είναι ένας Μαύρος Νάνος. Μάλιστα μερικοί αστρονόμοι, έχουν υποθέσει ότι ο ίδιος ο Ήλιος, διαθέτει έναν συνοδό-Μαύρο Νάνο, που περιστρέφεται πολύ πιο πέρα από την τροχιά του Πλούτωνα, και διαταράσσει τις τροχιές του Ουρανού και του Ποσειδώνα. (Γιατί είναι γνωστό και γενικά παραδεκτό σήμερα, ότι η μάζα του Πλούτωνα δεν επαρκεί για να εξηγηθούν οι τροχιακές διαταραχές του Ουρανού και του Ποσειδώνα).

Τα άστρα με μάζα κάτω από την κρίσιμη σχετίζονται με τη λεγόμενη συνάρτηση της αρχικής μάζας — ένας



Χρωματικά επεξεργασμένη από ηλεκτρονικό υπολογιστή φωτογραφία ενός σπειροειδή γαλαξία στον αστερισμό της Παρθένου. Η ύπαρξη σκοτεινών άστρων είναι σίγουρο ότι δεν είναι υπεύθυνη για την ακτινοβολία που εκπέμπει αλλά ούτε και για την εντυπωσιακή όψη του. Ωστόσο εκατομμύρια σκοτεινά άστρα που δεν εκπέμπουν ικανή ακτινοβολία για να γίνουν ορατά συνυπάρχουν στο γαλαξιακό κόσμο.



Το νεφέλωμα NGC-6164-5 είναι χαρακτηριστικό της ομάδας των νεφελωμάτων όπου παρατηρούνται δημιουργίες πολλών νέων άστρων.

όρος που περιγράφει πόσα πολλά άστρα σχηματίζονται από μια δεδομένη μάζα. Αν η συνάρτηση της αρχικής μάζας κορυφώνεται συνεχώς, ενώ η μάζα μειώνεται, τότε τα άστρα με πολύ μικρή μάζα είναι περισσότερο πολυάριθμα από ότι οι ερυθροί νάνοι της Κύριας Ακολουθίας. Από την άλλη μεριά, εάν η συνάρτηση αρχικής μάζας, κορυφώνεται σε μια ορισμένη τιμή και κατόπιν μειώνεται, ενώ μειώνεται και η μάζα, τότε τα άστρα πολύ μικρής μάζας, πρέπει να είναι πολύ σπανιότερα. Μια σχετική ποσότητα, είναι η συνάρτηση της φωτεινότητας — η κατανομή των άστρων με βάση το απόλυτο αστρικό τους μέγεθος. Η συνάρτηση της φωτεινότητας είναι μικρή για πολύ λαμπρά απόλυτα μεγέθη (όπως ο Ήλιος που έχει 5 απόλυτο μέγεθος), αλλά αυξάνεται σταθερά και γίνεται αρκετά μεγάλη στα απόλυτα μεγέθη των ερυθρών νάνων δηλαδή από +9-+16. Τα στοιχεία που διαθέτουμε, μας επιτρέπουν να υποθέσουμε ότι η συνάρτηση της φωτεινότητας, κορυφώνεται σε απόλυτο μέγεθος +14 και μετά φθίνει, πράγμα που μαρτυρά ότι μια μάζα που αντιστοιχεί σε αυτήν την τιμή (κάπου 0,15 M) είναι χαρακτηριστική ή κοινή για τη διαδικασία του σχηματισμού των άστρων. Θεωρητικές μελέτες από τον αστροφυσικό Τζόζεφ Σιλκ, δείχνουν ότι οι 0,2 M μπορούν να αποτελούν ένα χαρακτηριστικό μέγεθος-τιμή για άστρα που δημιουργούνται σε νεφέλωμα. Αλλά είναι πιθανόν επίσης ότι η συνάρτηση της φωτεινότητας φθίνει μετά το απόλυτο μέγεθος +14, επειδή αυτό είναι το όριο, πέρα από το οποίο τα τηλεσκόπια αρχίζουν να αποτυγχάνουν στον εντοπισμό των πιο αμυδρότερων άστρων.

Παρά το γεγονός ότι τα ψυχρά σκοτεινά άστρα δεν μπορούν να εντοπιστούν άμεσα, η συνολική τους βαρυτική αλληλεπίδραση μπορεί να επιδρά στα άλλα άστρα του γαλαξία. Αναλύοντας τις κινήσεις των άστρων, οι αστρονόμοι μπορούν να εξάγουν την ολική πυκνότητα στην περιοχή της γειτονιάς του Ήλιου. Στα 1965, ο Ολλανδός αστρονόμος Γιαν Όορτ, επιχείρησε τον υπολογισμό, και ανακάλυψε πως ένας τυπικός σφαιρικός όγκος διαστήματος με ακτίνα 10 έτη φωτός, πρέπει να περιέχει 18 M — παρά το γεγονός ότι η τιμή αυτή έχει μεγάλο ποσοστό αβεβαιότητας. Στις αρχές της δεκαετίας του 1970, μερικοί αστρονόμοι, πίστεψαν ότι είχαν λύσει το πρόβλημα της «χαμένης μάζας» όταν ανακάλυψαν ότι οι ερυθροί νάνοι ήταν πολύ περισσότεροι απ' ότι νόμιζαν, ενώ υπήρχε σοβαρό λάθος στα αμυδρότερα απόλυτα αστρικά μεγέθη, στη συνάρτηση της φωτεινότητας. Παρ' όλα αυτά, το πρόβλημα ουσιαστικά παρέμενε.

Οι 18 M για τη σφαίρα των δέκα ετών φωτός, είναι όντως, πολύ μικρή μάζα, και πρέπει να αναζητηθούν υποψήφιοι που θα καλύπτουν αυτό το κενό. Οι μαύρες τρύπες και τα αστέρια νετρονίων είναι μια πιθανότητα, αλλά είναι και τα δύο τόσο σπάνια και εξωτικά φαινόμενα, ώστε είναι σίγουρο πως δεν θα επηρέαζαν αποφασιστικά την ολική μάζα της γειτονιάς του ηλιακού συστήματος. Οι Μαύροι Νάνοι από την άλλη μεριά, θα μπορούσαν να εξηγήσουν την ανωμαλία αυτή. Αν υποθέσουμε ότι υπάρχει κατά μέσον όρο ένας Μαύρος Νάνος κάθε δύο έτη φωτός, τότε το πρόβλημα της χαμένης μάζας, θα μπορούσε να εξηγηθεί.

Εκτός από τέτοιους προβληματισμούς, η ύπαρξη μιας αφθονίας Μαύρων Νάνων, αναμένεται να παίξει μεγάλο ρόλο στην ίδια τη Συμπαντική εξέλιξη. Από τη στιγμή που άστρα με μάζα μικρότερη από την κρίσιμη, δεν καίγονται, η ύλη παγιδευμένη μέσα τους, ούτε αλλάζει μορφή, ούτε διαφεύγει στο διαστρικό κενό. Περισσότερο ογκώδη άστρα, εμπλουτίζουν την ύλη με βαριά στοιχεία, και μετά την επιστρέφουν στο γαλαξία με τη μορφή νόβα, σουπερνόβα και ηλιακού ανέμου. Όσο λιγότερα άστρα με μάζα μικρότερη από την κρίσιμη υπάρχουν, τόσο με πιο γρήγορο ρυθμό η γαλαξιακή ύλη εμπλουτίζεται και διαχέεται. Αν στην πραγματικότητα τα άστρα με μάζα μικρότερη από την κρίσιμη είναι πολύ σπάνια, το 40% της ύλης μιας νεογέννητης γενιάς άστρων, επιστρέφει στο διαστρικό χώρο, μετά από ένα δισεκατομμύριο χρόνια. Στην αντίθετη περίπτωση, το ποσοστό αυτό πέφτει στο 20%.

Η ίδια η πορεία του Διαστελλόμενου Σύμπαντος ενδέχεται να επηρεαστεί αποφασιστικά από την αφθονία Μαύρων Νάνων. Αν υπάρχει αρκετή βαρυτική αλληλεπίδραση, η διαστολή θα αντιστραφεί, και θα προκληθεί η κατάρρευση του Σύμπαντος. Προς το παρόν, η ύλη που καταγράφουν τα επίγεια όργανα, είναι μονάχα ένα κλάσμα της απαραίτητης για να επιτευχθεί η συμπαντική κατάρρευση. Οι Μαύροι Νάνοι, σε συνδυασμό με τις μαύρες τρύπες, τα άστρα νετρονίων, τα διαστρικά νέφη αερίου και τους ερυθρούς νάνους της Κύριας Ακολουθίας, μπορεί να αντιπροσωπεύουν μια ποσότητα, ικανή να ανασχέσει τη διαστολή του Σύμπαντος, που άρχισε με το Μπιγκ Μπανγκ, τη Μεγάλη Έκρηξη. Οι Μαύροι Νάνοι θα μπορούσαν να έχουν ξεφύγει από το βαρυτικό πεδίο των γαλαξιών, εξαιτίας της μικρής τους μάζας, όπως ακριβώς τα άτομα του υδρογόνου από την ατμόσφαιρα της Γης. Έτσι οι Μαύροι Νάνοι θα μπορούσαν να γεμίζουν το κενό που υπάρχει ανάμεσα στους γαλαξίες. Μερικοί αστρονόμοι έχουν υποθέσει ότι η άλως του γαλαξία μας, μπορεί να αποτελείται από πολλά άστρα με πολύ μικρή μάζα.

Το πρόβλημα των Σκοτεινών Άστρων είναι αρκετά γοητευτικό, ώστε να κάνει τους επιστήμονες να προσπαθούν να το λύσουν με πολλούς τρόπους. Το ίδιο το Σύμπαν παραμένει από τη φύση του Απρόβλεπτο και Απροσδιόριστο. Ο άνθρωπος είναι αυτός που πρέπει να επινοεί συνεχώς νέες φόρμουλες και θεωρίες, προκειμένου να δώσει ένα νόημα στην παράλογη διαδικασία του... □

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- STARS TOO SMALL TO BURN: KEN CROSWELL, ASTRONOMY APRIL 1984
- THE EXPLODING UNIVERSE: NIGEL HENBEST, 1979.

♦ 21

Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΑΙ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΟΥ ΣΥΜΠΑΝΤΟΣ

τύχει έναν τέλειο και ταυτόχρονα χρωματικό συνδυασμό και για τις έξι πλευρές του κύβου, είναι μία στις 50 πεντάκις εκατομμύρια!! Ας υποθέσουμε όμως ότι έχουμε στη διάθεσή μας έναν από εκείνους τους ιδιοφυείς εφήβους που συναρμολογούν σωστά τον κύβο σε λιγότερο από 23 δευτερόλεπτα και ότι ο νέος αυτός συμφωνεί να σταθεί πίσω από τον τυφλό που κάνει το πείραμα. Σε κάθε κίνηση του κύβου, ο νεαρός δεξιοτέχνης παραμένει σιωπηλός, φτάνει να έγινε η κίνηση προς τη σωστή κατεύθυνση. Αν όμως με κάποια κίνηση ο κύβος δεν προχωρήσει προς τη λύση του, τότε ο νέος ψιθυρίζει ένα ήσυχο «όχι» κι ο τυφλός χειριστής αναστρέφει την τελευταία του κίνηση κι επιχειρεί κάποια άλλη συνεχίζοντας έτσι μέχρι ο παρατηρητής πει «στοπ». Αν επιτραπεί ο χρόνος ενός λεπτού για κάθε σωστή κίνηση, και χρειαστούν κατά μέσο όρο 120 κινήσεις για να φτάσει κανείς στη λύση, ακόμα κι ένας τυφλός μπορεί να φέρει σε πέρας την αποστολή σε μικρό σχετικά χρονικό διάστημα. Η παρουσία του παρατηρητή και η χρήση της σύντομης αυτής λέξης «όχι» στις κατάλληλες στιγμές, προσδιορίζουν τη διαφορά ανάμεσα σε μια κατευθυνόμενη λύση που απαιτεί μόλις δύο ώρες, και μια τυχαία που θα χρειαζόταν 300 φορές την ηλικία της Γης...»
Κι ο Ουάτσον συνεχίζει: «Η ορθόδοξη άποψη της εξέλιξης, μοιάζει κάπως με το παράδειγμα του κύβου του Ρούμπικ. Μεταλλάξεις που γίνονται στην τύχη και προς απρόβλεπτες κατευθύνσεις, μοιάζουν με τις κινήσεις που κάνει ένας τυφλός. Κι η φυσική επιλογή όπως γίνεται από το περιβάλλον, θεωρείται ότι επιδρά πάνω σε ένα μεταλλαγμένο είδος όπως περίπου κι ένας παρατηρητής που αποφασίζει αν οι κινήσεις που κάνει είναι σωστές ή όχι. Όμως η αναλογία είναι ανολοκλήρωτη και παραπλανητική γιατί ακόμα κι οι οπαδοί της εξελικτικής θεωρίας του νεοδαρβινισμού επιμένουν ότι η φυσική επιλογή δεν διαθέτει «νου» και κατά συνέπεια δεν γνωρίζει τη λύση από πριν. Το μόνο που μπορεί είναι αυτό: να κάνει περιορισμένες αξιολογήσεις για απομονωμένες κινήσεις».
Οι νεότερες αντιλήψεις πάνω στην εξέλιξη των ζωικών μορφών της Γης, μας επιτρέπουν να παραδεχτούμε ότι υπάρχουν κάποιοι απροσδιόριστοι σύνδεσμοι ανάμεσα σ' όλα τα μέρη του περιβάλλοντος, δηλαδή δημιουργικές τάσεις που να επιτρέπουν στα είδη που βρίσκονται σε ένα μέρος, να τροφοδοτούνται με πληροφορίες που ενδιαφέρουν το σύνολο. Έτσι γίνεται απαραίτητο να υποθέσουμε ότι το ίδιο το περιβάλλον, μέσα στο οποίο δρα μια τέτοια προβλεπτική φυσική επιλογή, είναι κατά κάποιο τρόπο «νοήμον», και εξασκεί κατά κάποιο ανεξιχνίαστο τρόπο, έλεγχο πάνω σε αυτήν τη διαδικασία. Η τυχαία επιλογή θα μπορούσε να επιφέρει τυχαία αποτελέσματα – με αυξημένη εντροπία, χαοτικά, γεμάτα αταξία και φυσικά θα απείχαν πολύ από το να χαρακτηρισθούν «οργανωμένα συστήματα» – πόσο μάλλον ζωντανά...
Αν όμως το ίδιο το σύστημα ενθαρρύνει τις εξελικτικές διαδικασίες, δηλαδή τα βήματα εκείνα που οδηγούν σε κάτι περισσότερο οργανωμένο, τότε η καταλληλότητα για ένα βιολογικό είδος, ή μια νέα μετάλλαξη, αρχίζει να σημαίνει κάτι περισσότερο από μια ελαφριά στατιστική μετακίνηση στις πιθανότητες της επιβίωσης. Κι ο Ουάτσον καταλήγει: «Το μόνο που χρειάζεται είναι το περιβάλλον ή κάποιο εποπτικό του μέρος να ψιθυρίσει «όχι» στις κρίσιμες στιγμές λαθεμένης επιλογής, αναστέλλοντας ολόκληρες σειρές αντιπαραγωγικών κινήσεων. Η καθοδήγηση αυτή μπορεί να είναι τόσο ασήμαντη, όσο η ασυνείδητη ικανότητα που βοηθά να διακρίνει κανείς το φύλο των κλωσόπουλων, ή τόσο βαθιά, όσο η ακολουθία των εξειδικευμένων μεταλλάξεων που οδήγησαν παρ' όλες τις αντιξοότητες και σε απίστευτα σύντομο χρονικό διάστημα, στην παραγωγή της αιμοσφαιρίνης ή στην τελειοποίηση του ματιού των σπονδυλωτών. Πιστεύω ότι η φυσική επιλογή έγκειται σε μια τέτοια καθοδήγηση, ότι δεν είναι τελείως ουδέτερη ή ανόητη, μα έχει τη δυνατότητα να ανταποκριθεί σε μια σιγανή φωνή που με λίγα λόγια λέει: «Όχι, αυτό δεν μοιάζει σωστό, ξαναπροσπάθησε κάπως αλλιώς». Και συνεχίζει, όσο συχνά και για όσο χρονικό διάστημα χρειαστεί, μέχρι να σημειωθεί μια εντυπωσιακή διαφορά. Οι Βιολόγοι μιλάνε πολύ για την επιβίωση των «ικανότερων» χρησιμοποιώντας συνήθως αυτήν τη λέξη για να περιγράψουν έναν οργανι-

ΖΩΝΤΑΝΟΣ ΠΛΑΝΗΤΗΣ...

Στα 1972, οι επιστήμονες του Ιατρικού Ινστιτούτου στο Νοβοσιμπίρσκ της Σοβιετικής Ένωσης, ανακοίνωσαν την ανακάλυψη «διακυτταρικών αλληλεπιδράσεων από απόσταση ανάμεσα σε καλλιέργειες ιστών». Το πείραμα ήταν το εξής: πήραν δύο δείγματα από την ίδια καλλιέργεια ιστών και τα σφράγισαν σε διαφορετικά γυάλινα δοχεία. Στη συνεχεια τοποθετησαν τα γυάλινα δοχεία σε «οπτική» απόσταση μεταξύ τους, χωρίζοντάς τα με ένα κρύσταλλο και διοχέτευσαν στο ένα από τα δύο ένα θανατηφόρο ιό. Η μολυσμένη καλλιέργεια παρουσίασε όλα τα φυσιολογικά συμπτώματα αρρώστιας και στη συνέχεια πέθανε. Δώδεκα ώρες αργότερα, η καλλιέργεια του άλλου αμόλυντου δοχείου παρουσίασε τα ίδια ακριβώς συμπτώματα και πέθανε με τη σειρά της, παρά την αποστείρωση και το σφράγισμα...
Το φαινόμενο παρέμεινε τελείως ανεξήγητο με το συνηθισμένο τρόπο σκέψης. Ο Λάυαλ Ουάτσον, αναφέρει ένα άλλο παρόμοιο. Είναι γνωστό ότι ορισμένες ουσίες κρυσταλλοποιούνται εύκολα, άλλες δεν μπορούν να κρυσταλλοποιηθούν σε καμιά περίπτωση, εκτός κι αν συμβεί κάτι το εντελώς ιδιαίτερο στο περιβάλλον. Για παράδειγμα, η γλυκερίνη είχε ανακαλυφθεί πριν δυόμισι αιώνες σαν προϊόν του φυσικού λίπους. Από τότε χρησιμοποιείτο στην ιατρική, στη λίπανση και στην παραγωγή εκρηκτικών υλών. Όσοι δοκίμασαν να την κρυσταλλοποιήσουν απέτυχαν. Την υπέβαλλαν σε θερμικές διακυμάνσεις και στις κλασικές μεθόδους κρυσταλλοποίησης χωρίς κανένα αποτέλεσμα. Στις αρχές του αιώνα, ένα φορτίο γλυκερίνης για το Λονδίνο, όταν ανοίχτηκε, ανακαλύφθηκε πως είχε κρυσταλλοποιηθεί από κάποιον άγνωστο λόγο. Οι χημικοί της αγγλικής πρωτεύουσας, άρχισαν να δανείζονται δείγματα κρυσταλλοποιημένης γλυκερίνης, και να τα φέρνουν σε επαφή με υγρές ποσότητες, με αποτέλεσμα να κρυσταλλοποιηθούν κι αυτές με τη σειρά τους. Ένα αμερικάνικο εργαστήριο πληροφορήθηκε το γεγονός, και ζήτησε ένα δείγμα απ' την Αγγλία. Το δείγμα έφτασε με το ταχυδρομείο και σύντομα όλο το απόθεμα της αμερικάνικης γλυκερίνης άρχισε να κρυσταλλοποιείται, ακόμα και οι ποσότητες που βρίσκονταν σε αεροστεγή δοχεία... Η συμβατική εξήγηση του φαινομένου ήταν ότι κάποια μικροσκοπικά αερόβια σπέρματα των νέων κρυστάλλων επηρέασαν τα αποθέματα. Αλλά το γεγονός της κρυσταλλοποίησης αποθεμάτων σε σφραγισμένα δοχεία, οδήγησε σε μια διαφορετική αντιμετώπιση και θεώρηση του όλου θέματος. Ο Ρούπερτ Σέλντρεικ, φυσιολόγος του Καίμπριτζ, δημιούργησε μιαν ολόκληρη θεωρία σχετικά με αυτά και άλλα παρόμοια φαινόμενα. Υποστήριξε ότι η μια ή άλλη μορφή μιας ουσίας, δεν εξαρτάται τόσο από τους φυσικούς νόμους, όσο από τη συνήθεια. Με δυο λόγια, είναι ευκολότερο να γίνει κάτι που έχει ξαναγίνει στο παρελθόν.
Ο Σέλντρεικ στα 1981 δημοσίευσε ένα βιβλίο, που με τίτλο «Μια Νέα Επιστήμη της Ζωής», αναφερόταν σε μια νέα προσέγγιση των βιολογικών φαινομένων. Ο Σέλντρεικ υποστήριξε πως είναι απαραίτητο να καθιερωθεί ακόμα μια βασική αρχή για να εξηγηθεί η ανάπτυξη κι η οργάνωση της ύλης, με την εντυπωσιακή ποικιλία των φυτικών και ζωικών μορφών. Ονόμασε την αρχή του «διαπλαστική αιτία» και πρότεινε ότι λειτουργούσε μέσω «μορφογενετικών πεδίων» που δεν αποτελούνταν αυτά καθεαυτά από ενέργεια ή ύλη, κι ήταν ανεπηρέαστα από το χώρο και το χρόνο.
Η θεωρία προκάλεσε σημαντικές αντιδράσεις, όπως κάθε καινοτομία άλλωστε. Αυτό όμως δεν εμποδίζει τα ανοιχτά μυαλά να βγάλουν ορισμένα ενδιαφέροντα συμπεράσματα.
Ένα από τα πειράματα που έκανε ο Σέλντρεικ, για να δοκιμάσει στην πράξη τα μορφογενετικά πεδία, ήταν εντυπωσιακό. Επεισε ένα Γιαπωνέζο ποιητή να του δώσει τρεις μικρές ρίμες στα γιαπωνέζικα που να είναι παρόμοιες στην ηχητική τους δομή. Μια από τις ρίμες δεν είχε νόημα, παρά μόνο αποτελούσε ένα τυχαίο ανακάτεμα λέξεων. Μια άλλη ήταν ένας στίχος που μόλις τον είχαν συνθέσει, και τη τρίτη ήταν μια παραδοσιακή ρίμα γνωστή σε πολλές γενιές γιαπωνεζόπουλα. Κανείς απ' όσους πήραν μέρος στο πείραμα δεν ήξερε γιαπωνέζικα, αλλά δεν άργησαν να διαπιστώσουν ότι μπορούσαν να αποστηθίσουν μια ρίμα περισσότερο εύκολα από τις άλλες δυο. Και φυσικά ήταν αυτή η ρίμα με τον παιδικό παραδοσιακό δίστιχο, που σύμφωνα με τον Σέλντρεικ είχε γίνει πιο προσιτό,

σμό που είναι αρκετά μεγάλος, δυνατός και έξυπνος, ώστε να μπορεί να αντεπεξέλθει στις απαιτήσεις του περιβάλλοντός του και στις αλλαγές που προβλέπονται. Για την ερμηνεία του όρου όπως χρησιμοποιείται στη βιολογία, θα πρέπει κατά τη γνώμη μου να συγκεντρώσει κανείς την προσοχή του στις ιδιότητες εκείνες του οργανισμού που του δίνουν το σωστό μέτρο, προσαρμόζοντας και εναρμονίζοντάς το με το περιβάλλον. Με τη λέξη «ικανότερος» είναι προτιμότερο να εννοούμε τον ταιριαστό, αυτόν που συμβιβάζεται με το περιβάλλον αντί να το μάχεται...»
Ο Ιπποκράτης πίστευε ότι τα «συμπαθητικά» στοιχεία του κόσμου εμφανίζουν την τάση να αναζητούν το ένα τ' άλλο. Συνήθιζε να λέει ότι: «Υπάρχει μια κοινή ροή, μια κοινή ανάσα ανάμεσα σ' όλα τα πράγματα που διατηρούν συμπαθητική σχέση ανάμεσά τους». Κατά την Αναγέννηση, ο φιλόσοφος Πίκο Ντε Λα Μιραντόλα, πίστευε ότι ο κόσμος υπακούει στην αρχή της ολότητας. Υποστήριξε ότι: «Υπάρχει μια απόλυτη ενότητα ανάμεσα στα πλάσματα, όπου το καθένα είναι ενωμένο με όλα τα άλλα, κι όπου όλα τα τμήματα του κόσμου συνθέτουν τον έναν κόσμο...». Το 19ο αιώνα ο Σοπενχάουερ όρισε τη σύμπτωση σαν «την ταυτόχρονη εκδήλωση συμβάντων που δεν συνδέονται μεταξύ τους αιτιατά» και πρόσθεσε ότι ένα απλό συμβάν μπορεί να συμμετάσχει σε δυο ή και περισσότερες αλυσίδες περιστατικών, συνδέοντας έτσι τη μοίρα διαφορετικών ανθρώπων με τρόπο που να προκαλεί έκπληξη. Μαθητής του Σοπενχάουερ ήταν κι ο Βιεννέζος βιολόγος Πάουλ Κάμερερ, που στα 1919 προώθησε την ίδια ιδέα, διατυπώνοντας το Νόμο των Σειρών. Σύμφωνα με αυτόν το νόμο, οι συμπτώσεις δεν συμβαίνουν ποτέ απομονωμένες αλλά πάντοτε κατά σμήνη, υπακούοντας σε κάποια ανεξιχνίαστη κοσμική αρχή που φροντίζει ώστε τα «όμοια να προσεγγίζουν τα όμοιά τους». Στα 1952, ο νομπελίστας φυσικός Βόλφγκανγκ Πάουλι, γνωστός στην Πυρηνική Φυσική για την Απαγορευτική Αρχή του, κι ο μεγάλος Ελβετός ψυχολόγος Καρλ Γιουνγ συνεργάστηκαν προκειμένου να διατυπώσουν μιαν αρχή που απέδιδε τις συμπτώσεις σε κάτι που το ονόμασαν «συγχρονιστικότητα» και που του αναγνώρισαν την ιδιότητα να λειτουργεί ανεξάρτητα από τους γνωστούς νόμους της κλασικής φυσικής. Υποστήριξαν ότι στο Σύμπαν υπάρχει μια άγνωστη δύναμη, που προσπαθεί να επιβάλλει το δικό της είδος πειθαρχίας στο χάος, αυτήν την κατάσταση που από τη φύση της δεσμεύεται από το Θερμοδυναμικό βέλος..

> **«Υπάρχει μια απόλυτη ενότητα ανάμεσα στα πλάσματα όπου το καθένα είναι ενωμένο με όλα τα άλλα, κι όπου όλα τα τμήματα του κόσμου συνθέτουν τον έναν κόσμο...»**
>
> ***Πίκο Ντε Λα Μιραντόλα***

Χωρίς δομή, χωρίς κώδικα, ένα σύστημα είναι άχρηστο, είναι απόλυτα ελεύθερο, αλλά αυτού του είδους η ελευθερία δεν διαφέρει από το θόρυβο. Δεν έχει δυνατότητα κατανόησης, ούτε προστασία από λάθη. Το σύστημα είναι ανίκανο να γίνει πολύπλοκο, και άχρηστο, παγωμένο. Η δομή είναι φυσιολογική για τον κόσμο, για τη ζωή και τον ανθρώπινο πολιτισμό, αν όμως υπάρχει πολλή οργάνωση η δημιουργική ώθηση μπλοκάρεται, και τα πρότυπα γερνάνε, γίνονται συντηρητικά, αντιστέκονται στην κίνηση, την αλλαγή. Αν υπάρχει λίγο ποσοστό οργάνωσης και δομής, τότε η τέχνη, η λογοτεχνία, η μουσική, η ζωή, η μόδα, η πολιτική και η σκέψη εκφυλίζονται σιγά-σιγά σε αταξία, και ασυνάρτητο θόρυβο. Η εντροπία αυξάνει στο μέγιστο. Πρέπει όμως να έχουμε υπόψη μας ότι η δομή κι η ελευθερία δεν είναι αντιμαχόμενες έννοιες αλλά συμπληρωματικές, είναι οι δύο όψεις του ίδιου νομίσματος... □

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

•AGAINST ALL ODDS: MATTER AND EVOLUTION IN THE UNIVERSE: WALLACE AND KAREN TUCKER, ASTRONOMY, SEPT. 1984. • TODAY AND TOMORROW AND..., ISAAK ASIMOV. • THE ROOTS OF COINCIDENCE..., ARTHOUR COESTLER. • Όνειρα με Δράκους: 12 παράξενα δοκίμια, Λάυαλ Ουάτσον. • Μετά την Υπερφύση, Λάυαλ Ουάτσον. • THE GRAMMATICAL MAN, JEREMY CAMPBELL.

από το γεγονός ότι είχε ενισχυθεί από τη συνεχή επανάληψη εδώ και αιώνες... Ο βιολόγος Ρίτσαρντ Ντόκινς της Οξφόρδης, που εντόπισε την τάση των γονιδίων να φροντίζουν για το συμφέρον τους, ήταν κι εκείνος που προσδιόρισε το «ίδιον». Ο Ντόκινς, παρατήρησε ότι οι λέξεις, οι φράσεις κι οι τρόποι, κι οι θεωρίες, αποτελούν στην ουσία ολοζώντανα πράγματα που μεταβιβάζονται από εγκέφαλο σε εγκέφαλο, αυτοαναπαραγόμενα με τη μίμηση. Από την άποψη αυτή οι ιδέες έχουν μια δική τους οντότητα. Με την επανάληψη γίνονται αντιληπτές σαν υλική πραγματικότητα, σαν ουσιαστικές δομές και διαδικασίες στα ανθρώπινα νευρικά συστήματα. Και κατά τον Σέλντρεικ, κάθε φορά που σχηματίζονται, κερδίζουν δύναμη και ορμή, ενισχύουν τα μορφογενετικά τους πεδία και γίνονται από μόνα τους μια εξελικτική δύναμη...
Και μετά απ' όλα αυτά, μπορούμε κάνοντας μερικές σκέψεις, να καταλήξουμε σ' ένα εντυπωσιακό συμπέρασμα. Είναι γνωστό ότι πενήντα μέρες μετά τη σύλληψη, σημειώνεται μια τεράστια πληθυσμιακή έκρηξη στον αριθμό των κυττάρων που αποτελούν τον εγκέφαλο του ανθρώπινου εμβρύου. Στις επόμενες πέντε βδομάδες, ο αριθμός των κυττάρων φτάνει τα δέκα δισεκατομμύρια. Τότε ο πολλαπλασιασμός σταματάει ξαφνικά. Τα κύτταρα αρχίζουν να έρχονται σε επαφή μαζί τους, απλώνοντας δίκτυα νηματιδίων, ώστε κάθε κύτταρο να είναι σε θέση να επικοινωνήσει με χιλιάδες άλλα. Κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης και στα πέντε πρώτα χρόνια της ζωής, αυτή η διαδικασία της υπερπολύπλοκης επικοινωνίας συνεχίζεται αδιάκοπα ώσπου δημιουργείται ένα ασύλληπτο σε πολυπλοκότητα και αποτελεσματικότα σύνολο.
Ο Ουάτσον προτείνει ότι κάτι παρόμοιο συμβαίνει και με τον ανθρώπινο πληθυσμό. Στα 1840 υπήρχαν ένα δισεκατομμύριο άνθρωποι στη Γη. Στα 1830, ο αριθμός είχε διπλασιαστεί, ενώ στα 1976 έφτασε τα τέσσερα δισεκατομμύρια. Οι επιστήμονες πιστεύουν ότι γύρω στα 2095, η Γη θα διαθέτει έναν πληθυσμό δέκα δισεκατομμυρίων ανθρώπων, όσα δηλαδή και τα κύτταρα του εγκεφάλου.
Σήμερα υπάρχουν πάνω από ένα δισεκατομμύριο τηλέφωνα, εκατομμύρια τηλέτυπα συνδεδεμένα άμεσα ή έμμεσα με τεράστιες τράπεζες πληροφοριών. Η παγκόσμια ικανότητα επεξεργασίας πληροφοριών, διπλασιάζει την αποδοτικότητά της κάθε δύο χρόνια, κι ο ρυθμός αυξάνεται. Αν υπολογίσουμε και το γεγονός ότι τεράστιοι αριθμοί πληροφοριακών μονάδων διαβιβάζονται μέσω των τηλεφωνικών δικτύων μεταξύ συστημάτων ηλεκτρονικών υπολογιστών σ' ολόκληρο τον πλανήτη, είναι λογικό να πούμε ότι ο βαθμός πολυπλοκότητας του συμπλέγματος των επικοινωνιών θα ξεπεράσει σύντομα τον αντίστοιχο βαθμό του ανθρώπινου εγκεφάλου. Μ' άλλα λόγια η ανθρωπότητα σαν σύνολο, θα αποτελεί τον εγκέφαλο του πλανήτη. Το διάστημα γύρω μας πήζει κυριολεκτικά από κάθε λογής τεχνητή ηλεκτρομαγνητική δραστηριότητα, σε κάθε συχνότητα. Ο ψυχολόγος Πήτερ Ράσελ παρατήρησε ότι σε κάθε ζωντανό κύτταρο υπάρχουν δέκα δισεκατομμύρια άτομα, και σε κάθε ανθρώπινο εγκέφαλο δέκα δισεκατομμύρια νευρικά κύτταρα. Επίσης ότι ο παγκόσμιος πληθυσμός θα σταθεροποιηθεί στα δέκα δισεκατομμύρια άτομα, και ότι κάπου δέκα δισεκατομμύρια πλανήτες στο γαλαξία μας είναι σε θέση να φέρουν ζωή. Και υποστηρίζει ότι το 10 δισεκατομμύρια, που συμβολίζεται με το 10^{10}, είναι ένα είδος κρίσιμου, «μαγικού» αριθμού, που εντοπίζει ένα ποιοτικό όριο εξέλιξης. Κι ο Ουάτσον καταλήγει:
«Αν έχει δίκιο, τότε βρισκόμαστε στην παραμονή του επόμενου μεγάλου βήματος. Ιδωμένη κάπου από το διάστημα, έξω από το ηλιακό σύστημα, η Γη θα πρέπει να μοιάζει σαν ένας οργανισμός που μόλις αρχίζει να συνειδητοποιεί το περιβάλλον της. Ή σαν ένα νευρικό κύτταρο που αρχίζει να βγάζει νηματίδια προς όλες τις κατευθύνσεις, αναζητώντας άλλα παρόμοια κύτταρα, και συνάμα προεκτείνοντας την πιθανότητα δημιουργίας ενός τεράστιου νευρικού συστήματος. Ίσως να βρισκόμαστε στην αρχή της διασύνδεσης που τείνει προς τη διαμόρφωση ενός γαλαξιακού υπεροργανισμού. Που ίσως τελικά να αποτελεί το ένα δισεκατομμυριοστό του «απόλυτου πλάσματος, του απώτερου σύμπαντος, του υπέρτατου πνεύματος», σύμφωνα με τους χαρακτηρισμούς του συγγραφέα επιστημονικής φαντασίας Όλαφ Στάπλεντον...» Θ.Β.

ΥΠΟΘΕΣΗ CHALLENGER
ΑΤΥΧΗΜΑ Ή ΣΑΜΠΟΤΑΖ;

ΕΠΙΣΗΜΑ, Η ΥΠΟΘΕΣΗ ΤΣΑΛΛΕΝΤΖΕΡ, ΕΛΗΞΕ ΜΕ ΤΕΛΙΚΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ ΟΤΙ ΚΑΠΟΙΑ ΕΛΑΤΤΩΜΑΤΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟΥΣ ΠΥΡΑΥΛΟΥΣ ΣΤΕΡΕΟΥ ΠΡΟΩΘΗΤΙΚΟΥ ΥΠΗΡΞΕ Η ΑΙΤΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΦΟΒΕΡΗ ΕΚΡΗΞΗ, ΠΟΥ ΜΑΖΙ ΜΕ ΤΟΥΣ ΕΦΤΑ ΑΣΤΡΟΝΑΥΤΕΣ, ΕΞΟΛΟΘΡΕΥΣΕ ΚΑΙ ΤΙΣ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΕΣ ΕΛΠΙΔΕΣ ΓΙΑ ΑΜΕΣΗ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗ ΠΡΩΤΟΠΟΡΙΑ. ΑΝΕΠΙΣΗΜΑ, ΟΜΩΣ,ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΕΣ ΓΝΩΜΕΣ ΕΚΦΡΑΖΟΝΤΑΙ, ΓΝΩΜΕΣ ΠΟΥ ΜΙΛΟΥΝ ΓΙΑ ΕΝΑ ΠΙΘΑΝΟ ΣΑΜΠΟΤΑΖ...

του Θανάση Βέμπου

Στις 28 Ιανουαρίου 1986 και μόλις ένα λεπτό και κάτι μετά την εκτόξευση, το τεράστιο συγκρότημα του Σπέης Σατλ Τσάλλεντζερ, της δεξαμενής υγρού υδρογόνου και των προωθητικών πυραύλων, μεταβλήθηκε σε φλεγόμενα συντρίμμια, μέσα σε μια κόλαση που ξέσπασε ξαφνικά όσο και απρόσμενα στο γαλάζιο ουρανό της Φλόριδας. Το χτύπημα ήταν ισχυρότατο όχι μόνο για την αμερικανική διαστημική προσπάθεια, αλλά και για την ψυχολογία των ίδιων των Αμερικανών, που μέχρι τότε έβλεπαν τη χώρα τους να κερδίζει έδαφος, στον αγώνα δρόμου του διαστήματος, στον οποίο είχε χάσει σημαντικό μέρος, μετά της αλλεπάλληλες επιτυχίες των Σοβιετικών.

Μετά από λεπτομερείς έρευνες, και αναλύσεις, η Επιτροπή Ρότζερς, διατύπωσε το τελικό συμπέρασμα: το ατύχημα Τσάλλεντζερ, οφειλόταν σε μια ελαττωματική σύνδεση σε έναν από τους δύο προωθητικούς πυραύλους, η οποία στάθηκε η αφορμή για την ανάφλεξη του εξαιρετικά εύφλεκτου υγρού υδρογόνου της μεγάλης κυλινδρικής δεξαμενής και την τρομακτική έκρηξη, που κατέληξε στο τραγικό τέλος της πτήσης 51-L, που μέχρι στιγμής παραμένει η τελευταία πτήση Σπέης Σατλ.

Συγκεκριμένες φήμες όμως άρχισαν να κυκλοφορούν στις ΗΠΑ. Αυτές οι φήμες μιλούσαν για την περίπτωση που, ενδεχομένως, σαμποτάζ θα ήταν υπεύθυνο για την καταστροφή του Τσάλλεντζερ. Φυσικά υποτίθεται πως η Σοβιετική πλευρά θα ήταν υπεύθυνη γι' αυτό...

Μέχρι στιγμής δεν έχει αποδειχτεί τίποτα και μόνο επίμονες φήμες αναφέρονται σε κάποια προσπάθεια εκ μέρους των Σοβιετικών, να σαμποτάρουν το Αμερικανικό διαστημικό πρόγραμμα, προκειμένου να σιγουρευτεί η διαστημική πρωτοπορία της ΕΣΣΔ — κάτι που τώρα πια είναι μάλλον πραγματικότητα. Κάτι τέτοιες ιστορίες θυμίζουν βέβαια Ψυχρό Πόλεμο, και δεκαετία του 1950, όταν αφενός μεν, πυκνό πέπλο μυστηρίου κάλυπτε τις Σοβιετικές δραστηριότητες σε κάθε τεχνολογικό τομέα, και αφετέρου, αντισοβιετική ψύχωση επικρατούσε στη Δύση. Πάντως, θα αναφέρουμε ορισμένα στοιχεία πάνω στο θέμα, έχοντας υπόψη ότι «όπου υπάρχει καπνός, υπάρχει και φωτιά».

Αλλά εκτός απ' αυτό, ένα άλλο σοβαρότερο στοιχείο, έρχεται να μας προβληματίσει. Στο τεύχος Σεπτεμβρίου-Οκτωβρίου 1986, είχαμε αναφερθεί στο άρθρο «Όπλα TESLA, τα μυστικά του ανορθόδοξου πολέμου», σε μερικές δυνατότητες, όπλων που ενώ βασίζονται στην κλασική φυσική, εν τούτοις ξεπερνούν κατά πολύ ακόμα και τις προσδοκίες των ίδιων των κατα-



Το πλήρωμα του μοιραίου ταξιδιού λίγες ημέρες πριν. Η υπόθεση της σοβιετικής ανάμειξης στο θάνατό τους φέρνει στο νου την αντικομμουνιστική υστερία στις ΗΠΑ, τη δεκαετία του '50.



Το space shuttle Columbia αφήνει το έδαφος στις 11 Νοεμβρίου του 1982. Τότε κανείς δεν φανταζόταν την αναγκαιότητα της μετριοφροσύνης.

σκευαστών τους. Θα αναφέρουμε σύντομα μερικές από τις αρχές των όπλων αυτών.

Σαν Φ, στη φυσική συμβολίζεται το βαθμωτό ηλεκτροστατικό δυναμικό (ΒΗΔ), ένα μέγεθος που μπορεί να καθοριστεί απόλυτα μόνο με την αριθμητική του τιμή, σε αντίθεση με τα ανυσματικά τα οποία χρειάζονται και άλλες παραμέτρους. Ο Τέσλα και οι επιστήμονες που συνεχίζουν τις έρευνες στον ίδιο δρόμο, μιλούν για ορισμένες ατέλειες και ελαττώματα στην ορθόδοξη και γενικά παραδεκτή σήμερα ηλεκτρομαγνητική θεωρία. Χωρίς να αναφερθούμε σε λεπτομέρειες πάνω στη φύση αυτών των ατελειών, άλλωστε αυτό θα απαιτούσε ειδικές γνώσεις και για την ανάπτυξη, και για την πλήρη κατανόηση των όρων, θα περιοριστούμε στη διαπίστωση ότι ορισμένες θεωρίες, δεν περιορίζουν το ΒΗΔ σε τρεις διαστάσεις χώρου και αποδέχονται την ύπαρξη μιας ακόμα συμπληρωματικής διάστασης, προκειμένου να εξηγήσουν τις ατέλειες. Ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα του φανταστικού τετραδιάστατου χώρου, ονομάζεται κύμα Τέσλα και θα μπορούσε — σύμφωνα με τις θεω-



ρίες — να αναπτύξει τόσο υποφωτονικές όσο και υπερφωτονικές ταχύτητες! (Θα μπορούσε να διαδίδεται δηλαδή, τόσο με μεγαλύτερες όσο και με μικρότερες ταχύτητες από αυτή του φωτός, που στον τρισδιάστατο χώρο, θεωρείται σαν το αξεπέραστο όριο!)

Σύμφωνα με τις νέες θεωρίες — οι οποίες πρέπει να σημειώσουμε ότι δεν έχουν διατυπωθεί, γιατί δεν υπάρχουν ακόμα τα κατάλληλα μαθηματικά εργαλεία γι' αυτό — η θεωρία της Αϊνσταϊνιας Σχετικότητας, δεν καταργείται, αλλά απλώς γίνεται ένα υποσύνολο, μια ειδική περίπτωση της Υπερσχετικότητας, η οποία βρίσκεται πολύ κοντά στις θεωρίες των Ενοποιημένων Πεδίων (GUT'S), των θεωρημάτων δηλαδή που έχουν σαν τελικό σκοπό την ενοποίηση σε μια ομοιόμορφη εικόνα των τεσσάρων βασικών δυνάμεων του Σύμπαντος, δηλαδή του ηλεκτρομαγνητισμού, της βαρύτητας, των ασθενών και των ισχυρών πυρηνικών δυνάμεων. Και ξαφνικά ανακαλύπτουμε ότι η σύγχρονη φυσική, βαδίζει ακάθεκτη προς μια ιδέα που αποτελεί την πεμπτουσία των σοβαρών φιλοσοφικών θεωριών: την έννοια της Ολότητας. Ένας «μαγικός» δρόμος φαίνεται να αντικαθιστά τον παλιό «επιστημονικό» δρόμο. Η λέξη επιστήμη υπάρχει ακόμα, αλλά έχει χάσει πλέον την έννοια που είχε πριν μερικές δεκαετίες, καθώς τα συστατικά

Εκατομμύρια μάτια σ' όλο τον κόσμο είδαν το γεγονός. Το αμερικάνικο πρόγραμμα πήγε τρία χρόνια πίσω, ενώ η συμφωνία Γκορμπατσώφ-Ρέηγκαν μετά από αυτό αποκατέστησε μιας μορφής ισορροπία στον έλεγχο του Διαστήματος.

του Σύμπαντος, δεν εξετάζονται πια ξεχωριστά, αλλά σαν τμήματα ενός μεγαλύτερου συνόλου...

Τα κύματα Τέσλα, του τετραδιάστατου ΒΗΔ, φαίνεται να έχουν μερικές ενδιαφέρουσες όσο και ασυνήθιστες ιδιότητες όπως:

— Δημιουργούν στάσιμα κύματα, στη Γη και στην Ιονόσφαιρα.

— Διοχετεύουν ενέργεια από το κέντρο της Γης.

— Διαδίδονται αργότερα ή γρηγορό-

τερα από το φως!
– Αλλάζουν τη ροή του χρόνου!
– Επηρεάζουν όλα τα πεδία, συμπεριλαμβανομένου και του βαρυτικού.

Εκτός από το τελευταίο χαρακτηριστικό, που αποτελεί και ένα αποφασιστικό βήμα για τη Θεωρία του Ενοποιημένου Πεδίου, το γεγονός ότι τα κύματα Τέσλα επηρεάζουν ή είναι σε θέση να επηρεάσουν τη ροή του ίδιου του χρόνου, σημαίνει ότι θα μπορούσαν να επηρεάσουν ποικιλότροπα οποιοδήποτε άλλο πεδίο – με την ευρύτερη δυνατή έννοια της λέξης – που υπάρχει. Μπορούν να επηρεάσουν όλες τις συμπαντικές σταθερές, τη μάζα ενός αντικειμένου, την αδράνεια ενός σώματος, αλλά και το νου και την ανθρώπινη σκέψη! Οι έντονες φήμες που κυκλοφορούσαν πριν από το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, για τις περιβόητες «ακτίνες θανάτου», θα μπορούσαν πιθανότατα να αφορούν κύματα Τέσλα, πάνω στα οποία σίγουρα εργάστηκε ο ίδιος ο Νίκολα Τέσλα αλλά και άλλοι επιστήμονες.

Σήμερα, ένας από τους βασικούς υπέρμαχους των κυμάτων Τέσλα και των πιθανών εφαρμογών τους, είναι ο απόστρατος συνταγματάρχης Τόμας Μπήρντεν, ο οποίος με εκτεταμένη εμπειρία στην ανάλυση βαλλιστικής άμυνας και στον ηλεκτρονικό πόλεμο, έχει κατηγορήσει επανειλημμένα τους Σοβιετικούς, ότι ηθελημένα προκάλεσαν την αποτυχία της μοιραίας πτήσης 51-L, και το θάνατο των εφτά αστροναυτών. Οι έμμονες ιδέες του Μπήρντεν, περιγράφονται στα πολυάριθμα άρθρα του, και το βιβλίο «THE EXCALIBUR BRIEFING». Πιστεύει ότι τα Σοβιετικά όπλα Τέσλα είναι υπεύθυνα για πολλά φαινόμενα που έχουν παρατηρηθεί σε όλο τον κόσμο, όπως πυρηνικές εκρήξεις «φαντάσματα», φωτεινοί θόλοι και άλλα που περιγράφουμε στο τεύχος Σεπτεμβρίου-Οκτωβρίου 1986. Ο Μπήρντεν υποστηρίζει ακόμα, ότι και συγκεκριμένες καιρικές μεταβολές στις ΗΠΑ, οφείλονται σε εκπομπές κυμάτων Τέσλα από τη μεριά της ΕΣΣΔ! Βέβαια πολλές φορές δεν είναι δυνατόν να διακρίνουμε πού σταματά η πραγματικότητα και πού αρχίζει η φαντασία, αλλά παρόμοιοι ισχυρισμοί είναι καλό να τεκμηριώνονται με ατράνταχτα επιχειρήματα κι όχι με νεφελώδεις θεωρίες...

Όπως και να έχει το πράγμα, ο Μπήρντεν που είναι και κάτοχος μαύρης ζώνης στο αϊκίντο, εργάζεται στην Αεροδιαστημική Βιομηχανία στο Χάντσβιλλ της Αλαμπάμα. Σαν ειδικός σε προηγμένα συστήματα άμυνας, ο Μπήρντεν είχε αναμειχθεί ενεργά στο σχεδιασμό των βλημάτων Άγιαξ, Χέρκουλες, Χωκ και Πάτριοτ, του Στρατού. Είναι ακόμα αρκετά γνωστός συγγραφέας και ερευνητής στους τομείς της ψυχοτρονικής και της σχετικής εφαρμοσμένης τεχνολογίας. Πιστεύει ότι η ΕΣΣΔ βρίσκεται πολύ πιο μπροστά από τις ΗΠΑ σε ό,τι αφορά την έρευνα στα κύματα Τέσλα.

Σύμφωνα με τον Μπήρντεν, ο χώρος, ο χρόνος και η βαρύτητα, μπορούν να υποβληθούν σε χειρισμούς και στην περίπτωση του Τσάλλεντζερ, να μεταβληθούν σε καταστρεπτικό όπλο, με τη μορφή «ακτίνων θανάτου», που θα έκαναν τα λέιζερ και τις ακτίνες φορτισμένων σωματιδίων, να μοιάζουν με ανίσχυρες φωτεινές δέσμες.

«Ένα βαθμωτό ηλεκτρομαγνητικό κύμα», εξηγεί ο Μπήρντεν, «είναι απλώς ένα κύμα τάσης που συστέλλεται και διαστέλλεται όπως ένα ηχητικό κύμα. Η



Η μορφή της καταστροφής. Ίσως έργο των όπλων Tesla.

ίδια η βαρύτητα θα μπορούσε να υποβληθεί σε χειρισμούς. Η Δυτική επιστήμη έχει αγνοήσει εντελώς αυτήν την πιθανότητα, ενώ οι Σοβιετικοί δουλεύουν με αυτήν για περίπου 25 χρόνια...»

Το βαθμωτό κύμα, δημιουργείται από τη «συμπίεση» δύο ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων στο μηδέν. Με άλλα λόγια, γίνεται ο συγχρονισμός τους, έτσι ώστε τα ηλεκτρικά και μαγνητικά τους πεδία να είναι ακριβώς αντίθετα το ένα με τ' άλλο. Μεταβάλλοντας ρυθμικά τα μεγέθη των δύο αντιθέτων κυμάτων, ο χωροχρόνος «συμπιέζεται» και κατόπιν «χαλαρώνει» ρυθμικά, με τον ίδιο ακριβώς τρόπο που συμπιέζουμε μια λαστιχένια μπάλα με τα δάχτυλά μας. Τώρα αυτό που διαδίδεται είναι ένα κύμα «αγνού» δυναμικού, ή ένα βαρυτικό κύμα. Η βαρύτητα και ο ηλεκτρομαγνητισμός στο σχήμα του Μπήρντεν είναι αδιαχώριστα ενοποιημένοι. Από τη στιγμή που επηρεάζουμε την ηλεκτρομαγνητική παράμετρο, επηρεάζουμε και τη βαρυτική.

Ειδικότερα, σ' αυτό το σημείο, θα αναφέρουμε, ότι στα 1921, ο Θήοντορ Καλούζα, εξέδωσε μια εργασία που αφορούσε μια ενοποιημένη θεωρία της βαρύτητας και του ηλεκτρομαγνητισμού, θεωρώντας συνολικά πέντε διαστάσεις. Η εργασία εκτιμήθηκε από τον Άλμπερτ Αϊνστάιν, που τη μελετούσε επί δύο χρόνια. Η Δύση εκτίμησε την εργασία θεωρητικά και δεν προσπάθησε να εφαρμόσει τις θεωρίες του Καλούζα. Ο Μπήρντεν επιμένει ότι οι Σοβιετικοί τις υλοποίησαν. Επιμένει ακόμα ότι Σοβιετικοί τεχνικοί της KGB, έχουν επιτύχει αξιόλογα αποτελέσματα στον τομέα, χρησιμοποιώντας διασταυρούμενες δέσμες ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, συχνότητας 3-30 MHZ. Υποτίθεται πως οι Σοβιετικοί δοκίμασαν τον οπλισμό, σε τρεις από τις προηγούμενες πτήσεις του Σπέης Σατλ, χωρίς να προξενήσουν ζημιές. «Υπάρχουν όλες οι ενδείξεις που το υποστηρίζουν αυτό», λέει ο Μπήρντεν. «Η μεγαλύτερη ένδειξη που διαθέτουμε αυτήν τη στιγμή, είναι το γεγονός ότι μετά την καταστροφή του Τσάλλεντζερ, και σύμφωνα με τον αντιστράτηγο Ντάνιελ Γκράχαμ, η KGB οργάνωσε μια δεξίωση στο αρχηγείο της Μόσχας, προκειμένου να γιορτάσει την επιτυχία στα τέλεια δραστικά μέτρα εναντίον του Τσάλλεντζερ...»

Η KGB υποτίθεται πως ελέγχει απόλυτα τις προσπάθειες για την ανάπτυξη όπλων Τέσλα. Η καταστροφή του Τσάλλεντζερ υπήρξε ισχυρότατο πλήγμα στο εμπορικό και στρατιωτικό αμερικανικό διαστημικό πρόγραμμα. Η επόμενο πτήση του Σπέης Σατλ, έχει οριστεί για τον Ιούνιο του 1988, χωρίς αυτό όμως να είναι σίγουρο. Έτσι η ανυπαρξία πυραυλικού φορέα για στρατιωτικά διαστημικά φορτία, ανάγκασε τις ένοπλες δυνάμεις, να στραφούν σε παλιότερους αλλά υπαρκτούς πυραύλους, όπως ο Τιτάν 34-D.

Στις 18 Αυγούστου 1985 όμως, ένας Τιτάν 34-D που εκτοξεύτηκε από το πεδίο της αεροπορικής βάσης Βάντενμπεργκ της Καλιφόρνιας, εξερράγη αμέσως μετά την εκτόξευση, μαζί με το φορτίο του, έναν κατασκοπευτικό δορυφόρο τύπου KH-11 για λογαριασμό της CIA. Η απώλεια ήταν μεγάλη, επειδή ο KH-11 αντιπροσώπευε ένα μεγάλο βήμα στην ηλεκτρονική κατασκοπεία.

Στις 18 Απριλίου 1986, μόνο δυόμισι μήνες μετά το Τσάλλεντζερ, άλλος ένας Τιτάν 34-D, εξερράγη στη βάση Βάντενμπεργκ, μόλις οχτώμισι δευτερόλεπτα μετά την εκτόξευση, σκορπίζοντας φλεγόμενα συντρίμμια σε όλη την περιοχή της Εξέδρας-4. Ένα τοξικό νέφος από ατμούς τετροξειδίου του αζώτου και AEROZENE-50, υψώθηκε δυόμισι χιλιόμετρα πάνω από το πεδίο εκτόξευσης, προτού διαλυθεί, ενώ συ-

νολικά 81 εργάτες υποβλήθηκαν σε εξετάσεις για πιθανή έκθεση σε τοξικούς παράγοντες. Ο δορυφόρος που μετέφερε, της σειράς Μπιγκ Μπερντ, καταστράφηκε. Ο δορυφόρος αυτός, χρησιμοποιούσε ένα λιγότερο τέλειο αλλά εξίσου αποτελεσματικό μέσο μεταφοράς των στοιχείων στη Γη, από τον ΚΗ-11. Τα φιλμ του Μπιγκ Μπερντ, έπεφταν με αλεξίπτωτα πάνω από τον Ειρηνικό Ωκεανό, όπου και ανακτούνταν στον αέρα με αεροσκάφη Λόκχηντ C-130. Οι δορυφόροι ΚΗ έχουν διάρκεια ζωής τέσσερα χρόνια. Έτσι ο μοναδικός δορυφόρος αυτής της σειράς που είχε εκτοξευτεί στις 4 Δεκεμβρίου 1984, είναι ο μοναδικός που λειτουργεί, αν και δεν προβλέπεται να λειτουργεί για πολύ ακόμα. Το ιδεώδες θα ήταν να υπήρχαν δύο ΚΗ ταυτόχρονα σε τροχιά, αλλά η αδυναμία των ΗΠΑ να πραγματοποιήσει ένα τέτοιο εγχείρημα, μια που τα Σπέης Σατλ και οι Τιτάν βρίσκονται καθηλωμένοι, είναι εμφανής. Είκοσι ένα στρατιωτικά φορτία



«άμεσης προτεραιότητας» θα εκτοξευτούν με τη νέα περίοδο εκτοξεύσεων Σπέης Σατλ.

Η ανησυχία των Αμερικανών είναι δικαιολογημένη για τις διαδοχικές αποτυχίες, που είναι μέχρι ενός σημείου μυστηριώδεις. Οι δύο φορείς Τιτάν 34-D που εξερράγησαν, ήταν οι πρώτες αποτυχίες, και μάλιστα διαδοχικές, μετά από δεκαοχτώ συνεχή χρόνια επιτυχών εκτοξεύσεων. Το ποσοστό επιτυχίας για τους φορείς αυτούς είναι 94%: Σε 136 εκτοξεύσεις, μόνο έξι έχουν αποτύχει. Σήμερα, μόνο εφτά παρόμοιοι φορείς υπάρχουν στις αποθήκες της Αεροπορίας κι έτσι οι στρατιωτικοί στράφηκαν στο φορέα Δέλτα για να ανανεώσουν το δορυφορικό στόλο...

Το Μάιο του 1986, ο φορέας Δέλτα εξερράγη πάνω από το Κανάβεραλ, λίγο μετά την εκτόξευση, μεταφέροντας έναν τηλεπικοινωνιακό δορυφόρο. Το αξιοσημείωτο είναι ότι οι Δέλτα είχαν εκτοξευτεί με απόλυτη επιτυχία, σαράντα τρείς φορές από το 1977. Το ίδιο το Σπέης Σατλ, είχε πραγματοποιήσει είκοσι τέσσερις πτήσεις χωρίς σοβαρά προβλήματα, μέχρι τον Ιανουάριο του 1986.

Η Αμερικανική Γρουσουζιά, φάνηκε να επηρεάζει και το Γαλλικό πρόγραμμα Αριάν, που άρχισε στα 1981. Από τις δε-

Το Challenger απογειώνεται από το Διαστημικό Κέντρο Kennedy για την εικοστή πέμπτη διαστημική αποστολή. Από εδώ ως την αιωνιότητα (του τραγικού γεγονότος) η απόσταση ήταν μικρή.

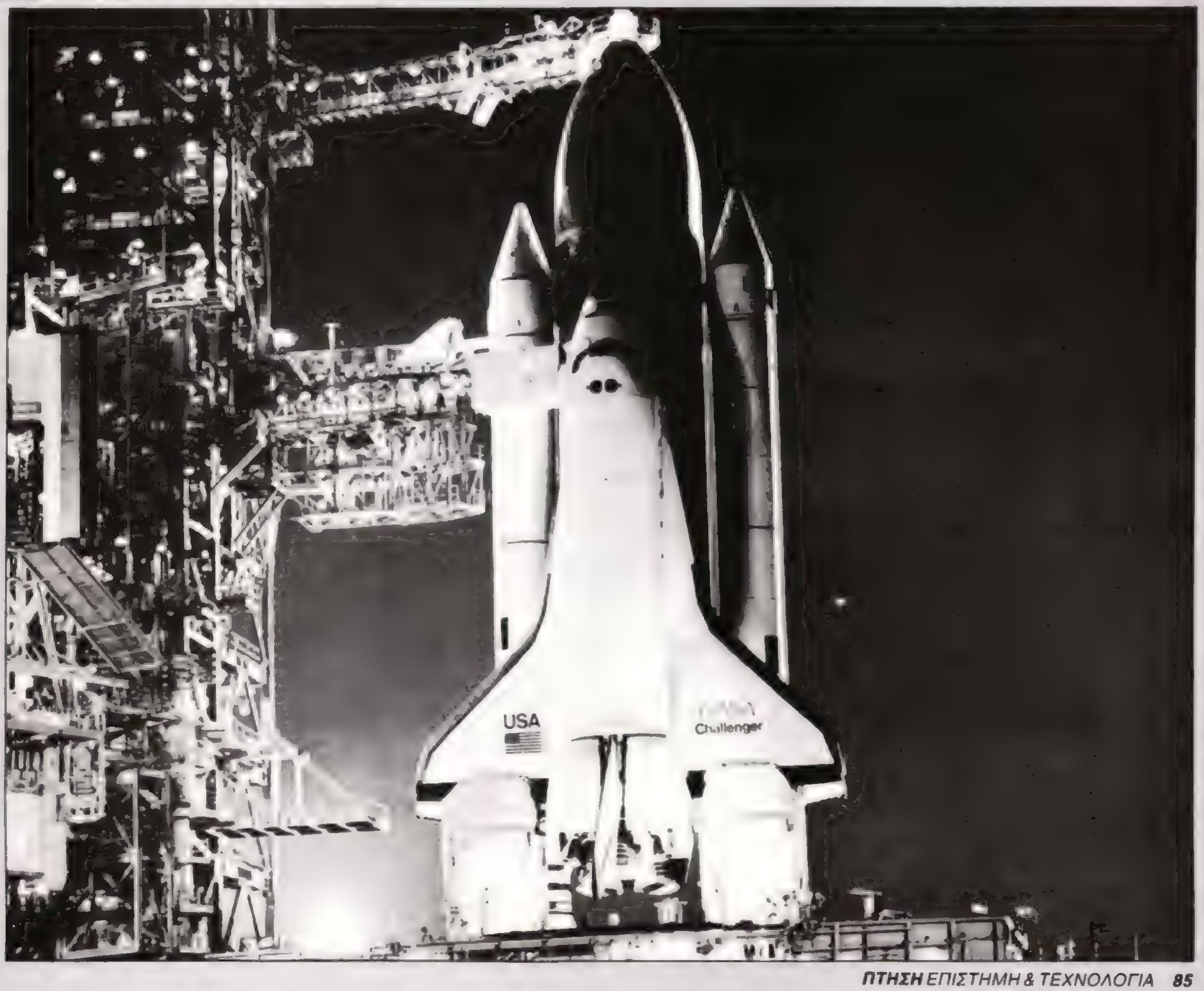
Στη στερημένη από θαύματα μεταβιομηχανική εποχή, τέτοια επιτεύγματα δίνουν τις πραγματικές διαστάσεις των ανθρώπινων δυνατοτήτων. Το space shuttle στη βάση του.

κατέσσερις εκτοξεύσεις δύο απέτυχαν. Το πρώτο αμερικανικό φορτίο με γαλλικό πύραυλο, εκτοξεύτηκε το Σεπτέμβριο του 1985, ενώ το δεύτερο το Μάιο του 1986.

Όπως αναφέραμε και πιο πάνω, οι υποψίες του Μπήρντεν για πιθανή Σοβιετική παρεμβολή, στο πρόγραμμα του Σπέης Σατλ, προήλθαν από λεγόμενα του αποστρατευμένου αντιστράτηγου Ντάνιελ Γκράχαμ, που τώρα είναι ο διευθυντής του «Υψηλού Συνόρου», ενός ιδιωτικού οργανισμού, που υποστηρίζει την ανάπτυξη του Στρατηγικού Αμυντικού Δόγματος (SDI) του προέδρου Ρέηγκαν, δηλαδή του «Πολέμου των Άστρων». Ο Γκράχαμ, δεν είναι οποιοσδήποτε αξιωματικός: στο διάστημα 1974-1976 υπήρξε διευθυντής της DIA, ενώ σήμερα είναι αναπληρωματικός βοηθός διευθυντής της CIA. Ο Γκράχαμ συμφωνεί με τον Μπήρντεν ότι μπορεί οι Σοβιετικοί να έχουν αναμειχθεί σε προσπάθειες καθυστέρησης του Αμερικανικού διαστημικού προγράμματος, αλλά αμφιβάλλει για το αν έχει χρησιμοποιηθεί σε αυτές τις προσπάθειες «μυστηριώδης» τεχνολογία.

«Διάβασα τις εργασίες του Μπήρντεν», λέει, «και πολλών άλλων ατόμων που υιοθετούν μια σχεδόν μυστικιστική ερμηνεία των σημειώσεων και ημερολογιών του Τέσλα. Αλλά το βασικό είναι ότι δεν χρειάζεται να χρησιμοποιήσουμε κάτι το απόκρυφο για να ερμηνεύσουμε αυτό που βλέπουμε. Ακτίνες μικροκυμάτων, κατευθυνόμε-

97 ♦





ΑΠΟ ΤΟ ΚΑΡΒΟΥΝΟ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ, ΣΤΟ ΠΥΡΙΤΙΟ. ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ. ΕΙΝΑΙ ΕΝΤΥΠΩΣΙΑΚΑ ΤΑ ΑΛΜΑΤΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΜΥΑΛΟΥ. ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΜΩΣ ΣΗΜΕΡΑ; ΕΧΕΙ Ο ΜΕΣΟΣ ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΤΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕΓΑΛΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ, ΚΑΙ ΜΕ ΠΟΙΟ ΚΟΣΤΟΣ; ΑΥΤΟ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΒΑΣΙΚΟ ΕΡΩΤΗΜΑ ΜΙΑ ΚΑΙ ΤΑ ΜΕΓΑΛΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΕΦΤΟΥΝ ΣΙΓΑ-ΣΙΓΑ ΣΕ ΑΧΡΗΣΤΙΑ. ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΔΕΙΧΝΕΙ ΝΑ ΦΕΡΝΕΙ ΙΣΧΥΡΟΥΣ COMPUTERS ΜΕ ΜΙΚΡΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΣΤΟ ΓΡΑΦΕΙΟ, ΤΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΚΑΙ ΤΟ ΣΠΙΤΙ.

Του Αλέκου Λυράκη

«Η διαδικασία ήταν η ίδια. Editor της turbo και άπειρες φορές debugging και compilation. Και όμως χτυπούσε run - time error. Ένα βασικό αρχείο έλειπε από το δίσκο και το πρόγραμμα έκανε crash».

«Δεν μπορώ να καταλάβω, αρχίζω να πιστεύω ότι η version του compiler που έχεις, έχει bug, και δε σώζει το Maps.bin».

Ίσως το άκουσμα αυτής της συζήτησης, μεταξύ δύο δεκαεξάχρονων στο λεωφορείο, να ήταν η πρώτη σας επαφή με την πληροφορική. Σίγουρα νιώσατε ένα βαθύ αίσθημα συμπαράστασης και κατανόησης προς το βοτανολόγο Ε.Τ. (Extra-Terrestrial) τη στιγμή που άκουγε την πρώτη συζήτηση μεταξύ των κατοίκων του πλανήτη μας. Και ίσως αισθανθήκατε ευγνώμονες προς τη μοίρα σας, που πήρατε το πτυχίο πριν την εισαγωγή του μαθήματος των ηλεκτρονικών υπολογιστών (Η/Υ). Δεν θα 'πρεπε όμως να κάνετε τέτοιες σκέψεις παραίτησης. Η πληροφορική είναι μια «ανθρώπινη» επιστήμη, κατασκευασμένη από την αρχή μέχρι το τέλος από τον άνθρωπο, και προορίζεται να λύσει τα κάθε φύσεως προβλήματά του. Οι νόμοι που τη διέπουν είναι κατασκευασμένοι για να παράγουν τα αποτελέσματα των πειραματικών προσπαθειών, και όχι να τα περιγράφουν όπως οι φυσικοί νόμοι. Έτσι η επιστήμη της πληροφορίας είναι προσιτή σε όλες τις λεπτομέρειές της σε οποιονδήποτε έχει την επιθυμία, και τη χαρά να την ερευνά.

Ίσως πάλι η πρώτη σας επαφή με τους computers να έγινε σε μια σκοτεινή αίθουσα arcade - games (κοινώς U.F.O., μπλιμπλίκια κ.λπ.). Και βέβαια, με το μυαλό πλημμυρισμένο από τους εξώκοσμους ηλεκτρονικούς ήχους και τα μάτια λουσμένα από τις πολύχρωμες λάμψεις των έγχρωμων monitors, δεν σταθήκατε μια στιγμή να σκεφθείτε ποιό είναι το μικροσκοπικό τεχνολογικό τέρας, που χειρίζεται με τόση άνεση τα 50 Hz της σάρωσης της οθόνης. Δεν ξέρατε βέβαια ότι πιθανότατα μέσα στο κουτί κρυβόταν ένας μικροεπεξεργαστής Z80A, που «ίδρωνε» στα 4 MHz για να ικανοποιήσει τις δολοφονικές σας ορέξεις. Ο ίδιος που πριν μερικά χρόνια δέσποζε στο χώρο των

8-μπιτων επαγγελματικών συστημάτων τρέχοντας το δημοφιλέστατο τότε λειτουργικό CPM, και που τώρα έχει παραχωρήσει πλήρως τη θέση του στον 8088 και τους άλλους της σειράς 808X της INTEL, και που στο συγκεκριμένο χώρο των arcade - games παραγκωνίζεται σιγά - σιγά από τον 68000 της Motorola. Διατηρώ πάντως την ελπίδα ότι δεν γνωριστήκαμε με τους Η/Υ στο μηχανογραφικό κέντρο κάποιου πανεπιστημίου, πριν λίγα χρόνια. Η εμπειρία της χρήσης ενός main - frame συστήματος, με εισαγωγή διάτρητων καρτών ή ακόμη και με χρήση τερματικού, προξενεί συναισθήματα ανάλογα με την ανάγνωση της «Λιγείας» του Edgar Allan Poe. Τέτοια θηριώδη συστήματα των 300+ χρηστών, χρησιμοποιούν λειτουργικά συστήματα με ευχρηστία που πλησιάζει

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΣ

ΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

αυτή ενός super-tanker. Τα εγχειρίδια χρήσης (manuals) καταλαμβάνουν μια βιβλιοθήκη, και γενικά προσφέρεται φιλικότητα προς το χρήστη μόνο από τους χειριστές του συστήματος.
Ευτυχώς το 1981 η Silicon - Valley της Καλιφόρνιας έκανε πραγματικότητα το όνειρο της μεγάλης υπολογιστικής ισχύος στα χέρια ενός μόνο χρήστη. Τη χρονιά εκείνη μπήκε στην αγορά των μικρών συστημάτων η ΙΒΜ, η γνωστή γαλάζια κυρία, που μέχρι τότε κατείχε τα πρωτεία στην τεχνολογία και στις πωλήσεις mainframes.

Ο PC ΚΑΙ ΤΑ ΠΑΡΑΚΛΑΔΙΑ

Υπολογιστικά συστήματα ενός χρήστη υπήρχαν ήδη στην αγορά από τη δεκαετία του '70. Η φιλοσοφία κατασκευής τους δεν είχε βέβαια καμιά σχέση με τους μέχρι τότε υπάρχοντες υπερ-υπολογιστές. Χρησιμοποιούσαν, όπως άλλωστε και σήμερα, μια κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU) ενός μόνο chips, πλαισιωμένη από μια σειρά chips μνήμης, και τα απαραίτητα κυκλώματα ελέγχου των μονάδων εισόδου - εξόδου (πληκτρολόγιο, monitor, εκτυπωτής κ.λπ.), όλα πάνω σε μια πλακέτα. Σαν CPU χρησιμοποιούνταν μικροεπεξεργαστές σαν τον 6502 της MOS ή τον Z80 της Zilog.
Αυτό όμως που πραγματικά έλειπε ήταν ένα στάνταρ στην αγορά. Μια σχετική δηλαδή σταθερότητα στο hardware η οποία θα εξασφάλιζε τη συγγραφή άφθονου και αξιόλογου software, το οποίο είναι και το κύριο κριτήριο αγοράς ενός computer. Αυτή η σταθερότητα στο hardware απαιτούσε τη δυνατότητα διαρκούς επέκτασης και εκσυγχρονισμού του συστήματος, ούτως ώστε να είναι προσαρμόσιμο αφ' ενός μεν στη συνεχή εξέλιξη της τεχνολογίας, αφ' ετέρου δε στην αύξηση των αναγκών του χρήστη του μηχανήματος.
Αυτή η διαρκής επεκτασιμότητα ήταν το βασικό αίτιο που ο IBM PC έγινε το νέο στάνταρ της αγοράς εκτοπίζοντας οποιοδήποτε αντίπαλο. Η επικράτησή του στα συστήματα ενός χρήστη είναι τόσο ολοκληρωτική που οι εκφράσεις επαγγελματικός υπολογιστής (business computer) και PC (Personal Computer) ταυτίστηκαν στο πρόσωπο του «μικρού» IBM. Είναι χαρακτηριστικό το ότι και η ίδια η IBM είναι ανίσχυρη να αναθεωρήσει τα στάνταρ που αυτή έθεσε, όπως δείχνει η εμπορική αποτυχία του IBM PC - Junior που ήταν μη συμβατός με το μεγαλύτερο αδελφό του.
Η προσαρμοστικότητα του PC οφείλεται αποκλειστικά στα 8 slots επέκτασης που διαθέτει. Στις υποδοχές αυτές μπορούν να συνδεθούν κάρτες επέκτασης που με λίγα λόγια μπορούν να κάνουν τα πάντα. Η χρήση τους δεν έχει όρια. Ξεκινά από ένα απλό ρολόι πραγματικού χρόνου υποστηριζόμενο από μπαταρίες και φθάνει μέχρι την ενσωμάτωση ενός καινούργιου computer μέσα στον ήδη διαθέσιμο. Μ' αυτόν τον τρόπο ο PC γεννήθηκε με ένα απλό controller μονόχρωμης οθόνης (MD) και σήμερα μπορεί ν' αγοραστεί με κάρτα οθόνης EGA και εξαιρετικές δυνατότητες επεξεργασίας γραφικών.
Η ανοιχτή φιλοσοφία του PC είχε και ένα άλλο αμφιλεγόμενο αποτέλεσμα. Η ROM του συστήματος μελετήθηκε και αντιγράφηκε ή αναδιαρθρώθηκε επανειλημμένα από πολλούς κατασκευαστές, κυρίως της Άπω Ανατολής. Έτσι έγινε δυνατή η προσφορά στην αγορά συστημάτων χαμηλής ή και υψηλής ποιότητας, συμβατών σε μεγάλο βαθμό με τον PC, και κυρίως σε πολύ χαμηλότερη τιμή. Οι οικονομικές επιπτώσεις, της προσφοράς συμβατών, για την IBM είναι αμφιλεγόμενες. Από τη μία οι εταιρίες κατασκευής συμβατών έκλεψαν πωλήσεις από τη μητέρα εταιρία, από την άλλη όμως έδωσαν τέτοια ώθηση στην αγορά των computers, που χώρισε τους χρήστες σε δυο τμήματα. Τους χρήστες συστημάτων MS-DOS και τους άλλους.
Γιατί βέβαια η καθιέρωση του PC έφερε και την καθιέρωση του λειτουργικού συστήματος PC-DOS (ή MS-DOS από τη Microsoft).



Είναι πράγματι παράδοξο το ότι για πρώτη φορά ένα λειτουργικό σύστημα προκαθορίζει τη σχεδίαση του microprocessor που το υποστηρίζει. Οι απόγονοι του 8088 που περιείχε ο πρώτος PC σχεδιάστηκαν για να τρέχουν MS-DOS. Η συλλογή των τίτλων των προγραμμάτων που τρέχουν στο περιβάλλον αυτού του λειτουργικού, που σίγουρα δεν είναι το τελειότερο που υπάρχει στην αγορά, είναι απεριόριστη. Και βέβαια δε νοείται εξέλιξη του PC που να μη διαθέτει αυτό το ατού του τεράστιου software.
Φυσιολογική λοιπόν ήταν η εμφάνιση στην αγορά τον Οκτώβριο του 1985 του τρομερού σε εμφάνιση chip 80386. Ο ταχύτατος αυτός επεξεργαστής των full 32 bits (32 bits address bus και data bus)

τρέχει με την ταχύτητα των 3 έως 4 Mips (Mega - instructions persec) στα 12 έως 20 MHz. Διαθέτει σε επιφάνεια 1 cm^2 275.000 τρανζίστορς, και ουσιαστικά αποτελεί ένα mini - computer σε ένα chip. Αν και αποτελεί από μόνος του θέμα που γεμίζει ένα άρθρο, θα αναφέρουμε εδώ λίγα στοιχεία που τον αφορούν.
Στην πραγματικότητα δεν είναι ο πρώτος 32-bit επεξεργαστής της αγοράς. Και ίσως τώρα πια, μέσα στο 1988, να μην είναι και ο γρηγορότερος. Πριν απ' αυτόν είχαν παρουσιαστεί ο 68020 της Motorola και ο 32032 της National Semiconductor, και οι δύο full 32-bit. Αυτοί όμως οι πρωτοπόροι δεν έχουν δύο βασικά στοιχεία που ανοίγουν το δρόμο στον 80386: Τη δυνατότητα χρήσης των πακέτων που τρέχουν σε MS-DOS συστήματα, και τη δυνατότητα αγοράς και χρήσης τους από την IBM, την κυρίαρχο του παιγνιδιού.
Επίσης ο 80386 έχει ορισμένα χαρακτηριστικά ειδικά σχεδιασμένα, για να του δίνουν τη δυνατότητα υποστήριξης πολλών λειτουργιών παράλληλα (multitasking), με τη χρήση καταχωρητών, σχεδιασμένων ειδικά για να αποθηκεύουν στοιχεία, κατά τη μεταπήδηση από τη μια λειτουργία στην άλλη. Χρησιμοποιώντας αυτήν την ικανότητα μπορεί να τρέχει ταυτόχρονα εφαρμογές που έχουν γραφεί για τους προκατόχους του επεξεργαστές 8088, 8086 και 80286. Χρειάζεται βέβαια την υποστήριξη του λειτουργικού συστήματος για να αποδώσει το μέγιστο των ικανοτήτων του.
΄Ομως το MS-DOS δεν έχει ικανότητες multi - tasking, έχει περιορισμένο μέγεθος μνήμης μέχρι 640 KB και η φιλικότητα προς το χρήστη δεν είναι η καλύτερη της αγοράς.



Η εξέλιξη των πολεμικών παιχνιδιών μπορεί να παρουσιαστεί στα computer terminals. Η οθόνη της κορυφής δείχνει ζωντανή δράση από το πεδίο μάχης. Στην οθόνη της βάσης ο computer operator μπορεί να λάβει πληροφορίες σχετικές με θέσεις του αρματος μάχης ή του στρατευματος καθώς και τοπογραφικα data για το πεδίο της μάχης. Αργότερα ο computer αναλύει την εκτέλεση της μάχης δίνοντας έμφαση σε λάθη τακτικής.

ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΣΤΑ PC

΄Εχοντας τις αδυναμίες του MS-DOS υπ' όψιν, και βλέποντας τις χιλιάδες συμβατά να κλέβουν τις πωλήσεις, η άκρως συντηρητική και γραφειοκρατική IBM έκανε το μεγάλο βήμα μπροστά. Τον Απρίλιο του '87 παρουσίασε τη νέα σειρά PS/2 (Personal System 2) ελπίζοντας να αποτελέσει το νέο standard στο χώρο του Business Computing. Η σειρά αυτή που πραγματικά είναι περισσότερο επαναστατική απ' ότι ήταν το 1981 η σειρά PC/XT/AT, αποτελεί μια επιτυχημένη τεχνολογικά κίνηση, που ίσως να αποδειχτεί και εμπορικά επιτυχημένη. Αποτελείται από 4 βασικά μοντέλα τα 30, 50, 60 και 80, και σιγά - σιγά εμπλουτίζεται και με άλλα ενδιάμεσα.

Τα νέα στοιχεία που μπαίνουν στο χώρο είναι τα εξής:

■ Ο επεξεργαστής 80386. Μιλήσαμε γι' αυτόν παραπάνω και εξηγήσαμε αρκετά τις δυνατότητές του. Το κύριο πλεονέκτημά του, είναι ότι έχει δισυπόστατη προσωπικότητα· αφ' ενός τρέχει προγράμματα MS-DOS και αφ' ετέρου αξιοποιεί τις multi-tasking δυνατότητές του χρησιμοποιώντας το νέο λειτουργικό της Microsoft OS/2.

■ Οι τεράστιες δυνατότητες χειρισμού γραφικών υψηλής ανάλυσης. Τα PS/2 χρησιμοποιούν 2 κυκλώματα ελέγχου οθόνης. Στο μοντέλο 30 που είναι το πιο μικρό χρησιμοποιείται ο MCGA (Multi Color Graphics Array) υπό τη μορφή VLSI chip που βρίσκεται στην κύρια πλακέτα του υπολογιστή (motherboard). Δίνει ανάλυση έως 640×480 pixels και μπορεί να απεικονίσει 256 από τα 262144 χρώματα της παλέτας που διαθέτει. Τα μεγαλύτερα μοντέλα χρησιμοποιούν μια νέα κάρτα γραφικών την VGA (Video Graphics Array) με ανάλογες δυνατότητες.

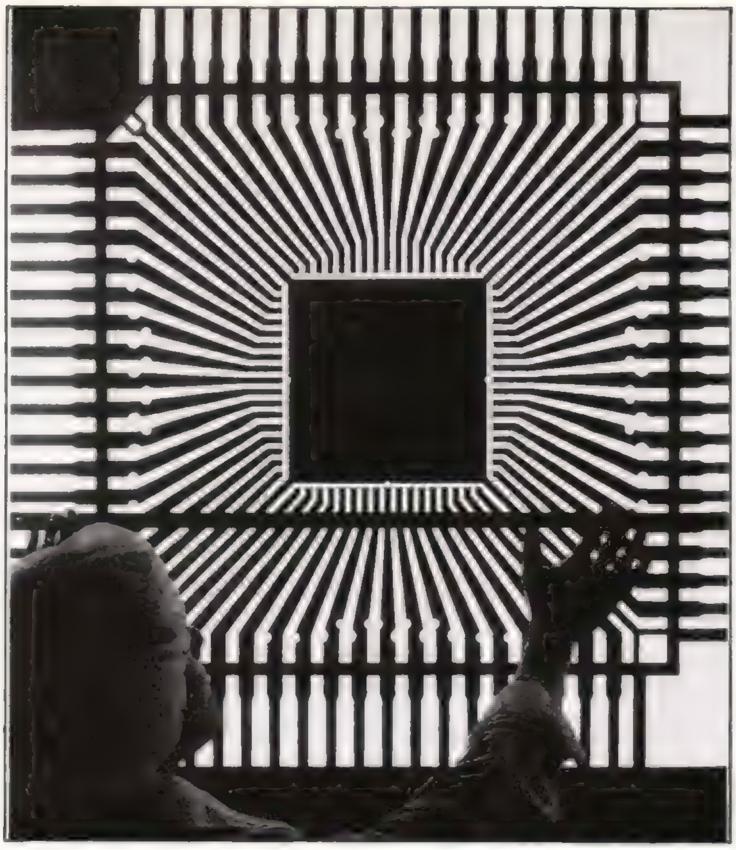
■ Η υιοθέτηση από την IBM των drives των 3,5 ιντσών παρά το ότι οι δισκέτες των 5,25 ιντσών είναι αυτές που χρησιμοποιούνται περισσότερο σήμερα. Οι τιμές τους λόγω μαζικής παραγωγής και μεγάλης ζήτησης έχουν πέσει σε πολύ χαμηλά επίπεδα και ένα μεγάλο μέρος του software που κυκλοφορεί είναι γραμμένο σ' αυτό το format. ΄Ομως οι δισκέτες των 3,5" έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί από άλλες εταιρίες και έχουν σαν σημαντικότερο πλεονέκτημά τους την ευχρηστία. Διαθέτουν μικρότερο μέγεθος, και αντί για εύκαμπτο κάλυμμα (jacket) περιστρέφονται μέσα σε σκληρό πλαστικό που προστατεύει το μαγνητικό υλικό από μηχανικές καταπονήσεις. Εξάλλου το νέο format είναι μεγαλύτερης χωρητικότητας (720 KB αντί για 360 KB).

Η ΑΝΤΙΘΕΤΗ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ

΄Ομως και οι υπόλοιπες μεγάλες εταιρίες του χώρου προχωρούν στο μέλλον ανανεώνοντας τα μοντέλα τους.
Η Apple, ο ισχυρότερος ίσως ανταγωνιστής της IBM στα μικρά συστήματα ακολούθησε μέχρι στιγμής



΄Ενα τυπικό δωμάτιο εργασίας στη Σάντα Μόνικα. Περίπου το 20% των Αμερικανών χρησιμοποιούν τα σπίτια τους σαν χώρο εργασίας και το ποσοστό αυτό αυξάνεται συνεχώς.



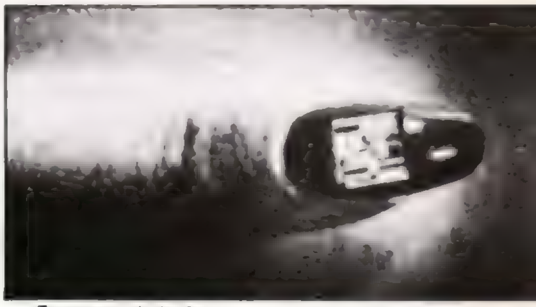
Προβάλλοντας σε ειδική οθόνη ένα υβριδικό κύκλωμα, εξετάζονται οι τελευταίες λεπτομέρειες και τυχόν ατέλειες πριν τη μαζική παραγωγή του. (φωτο: Chuck O' Rear)

εντελώς αντίθετη φιλοσοφία. Ο πρώτος της επαγγελματικός υπολογιστής, ο Macintosh (στην πραγματικότητα ήταν η Lisa η πρώτη, αλλά ήταν μια εμπορική αποτυχία), ήταν εξίσου φτωχός με τον PC όταν πρωτοπαρουσιάστηκε, αλλά διέθετε έναν ισχυρότατο επεξεργαστή, τον 68000 της Motorola. ΄Ηταν όμως, αντίθετα με τον PC, ένα κλειστό σύστημα. Καμιά σοβαρή επέκταση δεν μπορούσε να γίνει εσωτερικά, ούτε καν η προσθήκη δεύτερου disk - drive ή σκληρού δίσκου. Εξάλλου ούτε εξωτερικές προσθήκες μπορούσαν να γίνουν από τρίτους κατασκευαστές αφού το firmware του συστήματος (hardware και software) ήταν γνωστό μόνο στην Apple.

Υποστηρικτής της φιλοσοφίας αυτής ήταν ο Steven Jobs ιδρυτής, μαζί με τον S. Wozniak, της εταιρίας. Αυτό όμως δεν εμπόδισε τον μικρό υπολογιστή με το σκωτσέζικο όνομα να γίνει best seller. Τα ατού του είναι γνωστά. Εκτός του πανίσχυρου επεξεργαστή, ο Mac τρέχει ένα εξαιρετικά φιλικό και εύκολο στη χρήση λειτουργικό σύστημα, που αντί να χρησιμοποιεί γραπτές εντολές με άπειρες παράξενες παραμέτρους (όπως /-slash, /-back slash, *.* κ.λπ.) όπως το MS-DOS, απεικονίζει κάθε πιθανή λειτουργία στην οθόνη με τη βοήθεια σχημάτων (icons). Η λειτουργία επιλέγεται δείχνοντάς την με το θαυμάσιο περιφερειακό που λέγεται ποντίκι (mouse).
Παρ΄ όλο που η εμπορική επιτυχία ήρθε σαν συνέπεια αυτής της φιλικότητας προς το χρήστη, και πραγματικά αναγέννησε την Apple από μια περίοδο κρίσης, ήταν φανερό ότι ο Mac δεν είχε δυνατότητες να προχωρήσει, χωρίς μια πιο ανοικτή φιλοσοφία.
Η αλλαγή ήρθε σχετικά πρόσφατα, με την αποχώρηση του S. Jobs από την κορυφή της Apple και τον ερχομό του John Sculley. Οι νέοι Macintosh SE και II έχουν μια δραστικά διαφορετική σχεδίαση που αφ΄ ενός μεν είναι ανοικτή σε τρίτους κατασκευαστές, και αφ΄ ετέρου προσθέτει άφθονο χώρο για εσωτερική επέκταση.
Αυτό που μένει να δούμε τώρα, είναι ποιο δόρυ είναι πιο αιχμηρό. Αυτό της IBM με τα PS/2 ή της APPLE με τα νέα Macintosh.

ΥΨΗΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Εκεί γύρω στα 1981 γεννήθηκε μια δυναστεία. Τρεις βασιλιάδες κυριάρχησαν και μετά από σύντομη μάχη νικήθηκαν από έναν έμπορο! Για τι πράγμα μιλάμε; Μα για τα home - micro. Τα μηχανήματα που είναι αφ΄ ενός για παιγνίδια, και αφ΄ ετέρου για μια πρώτη γεύση του χώρου του computing.
Ο πρώτος βασιλιάς της δυναστείας ήταν και αυτός που έφερε τα computers κοντά στον πολύ κόσμο. Ο θρυλικός πια ZX-80. Τον διαδέχτηκε ο ZX-81 και ο τελευταίος ήταν ο Spectrum. Πνευματικός πατέρας τους ο Sir Clive Sinclair πρόεδρος της βρετανικής Mensa και τέως πρόεδρος της Sinclair Research. Δυστυχώς για μια ακόμη φορά αποδείχθηκε ότι ικανότατοι τεχνικοί δεν είναι απαραίτητα και καλοί επιχειρηματίες. Την πρώτη φορά ήταν ο Wozniak ο ονειροπόλος ιδρυτής της Apple, τώρα ήταν ο «θείος» Clive που νικήθηκαν από ικανούς managers.
Μέσα στην απόλυτη κυριαρχία του Spectrum, το 1984, έκανε την εμφάνισή του ο 464 της Allan Michael Sugar TRADing (Amstrad).
Η Amstrad γνωστή εταιρία ηλεκτρονικών έκανε εντυπωσιακή εμφάνιση στο χώρο των computers. Σε λίγο χρονικό διάστημα χρησιμοποιώντας σαν όπλα τις χαμηλές τιμές και το σωστό management κυριάρχησε στο χώρο των home - micros εκτοπίζοντας ποικίλα μηχανήματα (όπως τα Oric, Dragon, Texas TI-994A, Newbrain, Atari κ.ά.) και τελικά αγοράζοντας την Sinclair - Research και τα μηχανήματά της.
Μέχρι πρόσφατα η κατάσταση στο χώρο ήταν παγιωμένη. Ο Amstrad 6128 κατείχε το μεγαλύτερο μέρος της αγοράς και η Commodore με τον C64 εκμεταλλευόταν το υπόλοιπο. ΄Οσον αφορά τις πωλήσεις αυτή είναι η σημερινή κατάσταση και προβλέπεται να παραμείνει έτσι.
Ωστόσο δύο νέες τάσεις διαφαίνονται να καθορίζουν το μέλλον των home συστημάτων. Η πρώτη περιλαμβάνει μηχανήματα υψηλής τεχνολογίας που έχει συγκεντρωθεί κυρίως στον τομέα των γραφικών και του ήχου. Κύριοι εκφραστές της νοοτροπίας αυτής είναι η Commodore με την Amiga και η Atari με τη σειρά ST, ενώ ακολουθεί και η Apple με τον II GS (Graphics and Sound).
Στη σχεδίαση του hardware έχει δοθεί έμφαση στην εύκολη μεταφορά εικόνων πάνω στην οθόνη, πράγμα που οδηγεί σε εκπληκτικό animation, και στα διάφορα κυκλώματα ήχου. Τα αποτελέσματα αυτής της σχεδίασης είναι πραγματικά όμορφα.
Η άλλη τάση θέλει τα επαγγελματικά PC να μπαίνουν στο χώρο των σπιτιών λόγω πτώσης των τιμών, που τα κάνουν προσιτά σε ανθρώπους, που δεν ενδιαφέρονται τόσο για την απόσβεση του κεφαλαίου που διαθέτουν, όσο για την εξυπηρέτησή τους στο σπίτι. Πολλές εταιρίες δίνουν εκδόσεις των μηχανημάτων τους με περιορισμένες δυνατότητες επέκτασης, για χρήση κυρίως από μαθητές, φοιτητές κ.λπ. Φυσικά οι δυνατότητες των υπολογιστών αυτών για ήχο και γραφικά είναι αυτές των συνηθισμένων PC.
Πάντως η πρώτη κατηγορία που αναφέραμε μας προδιαθέτει για τα computer - games του μέλλοντος, με έγχρωμα γραφικά αντάξια φωτογραφίας και ηχητικά εφέ από ψηφιοποιημένο



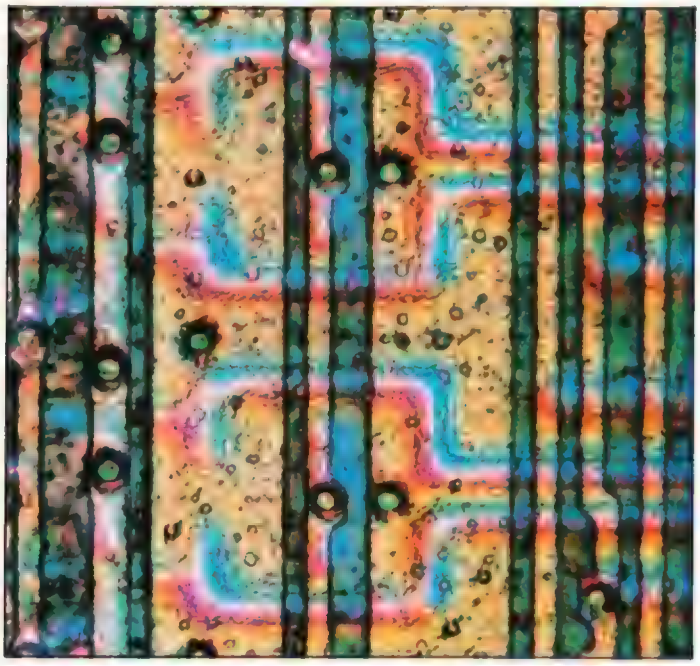
Το πραγματικό μέγεθος ενός microchip. Τα microchip's είναι θαύματα μικρογραφίας με αυτο-περιεχόμενη μνήμη.

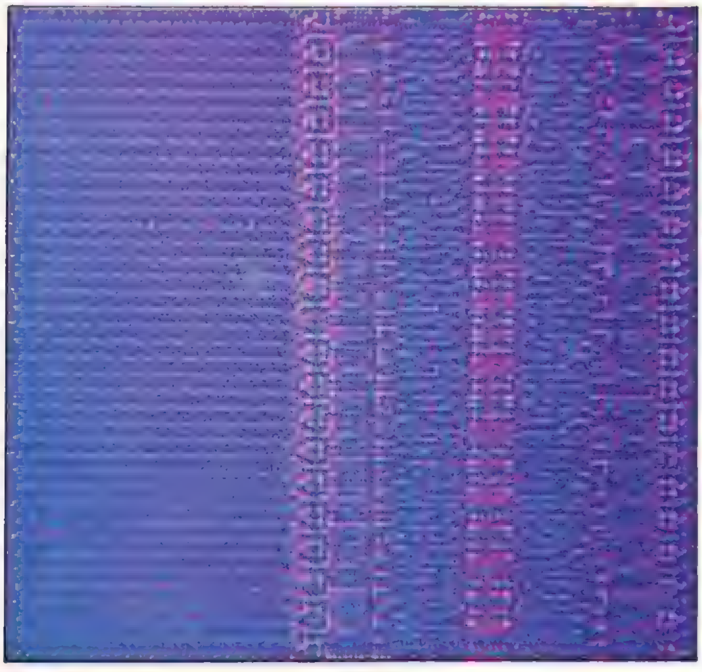
πραγματικό ήχο.

RISK ΚΑΙ TRANSPUTERS

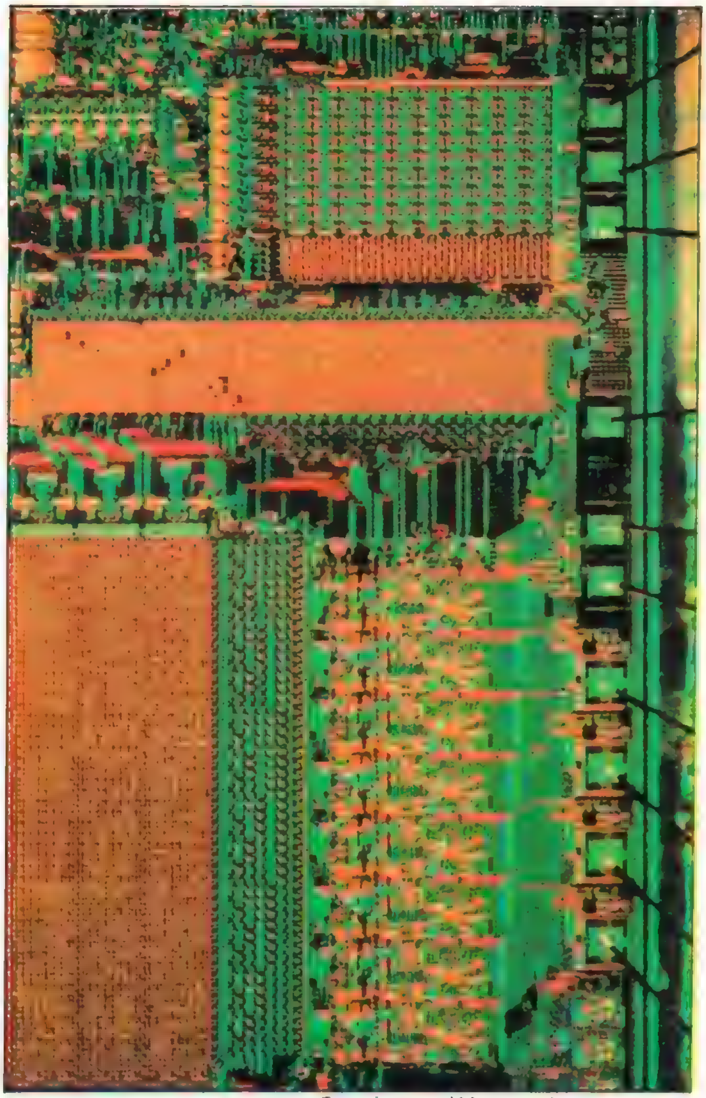
Υπάρχει μια βασική αρχή, που λέει ότι, το απλό είναι όμορφο. Στο χώρο των μικροεπεξεργαστών αυτή μεταφράζεται σαν «το απλό είναι ταχύτατο». Μέχρι πρόσφατα η εξέλιξη οδηγούσε στην αντίθετη κατεύθυνση, αυτή της πολυπλοκότητας. Βασικός στόχος των σχεδιαστών ήταν η συμπύκνωση όλο και περισσότερων λειτουργιών στην επιφάνεια ενός chip. ΄Ομως η επιφάνεια ενός chip είναι περιορισμένη, κυρίως λόγω του προβλήματος της δημιουργούμενης θερμότητας. ΄Ετσι αναγκαστικά πρέπει να χρησιμοποιηθούν chips μνήμης έξω από τον επεξεργαστή.
Αυτή η χρονοβόρα διαδικασία αποφεύγεται αν τα κυκλώματα του κυρίως επεξεργαστή μειωθούν, με τη μείωση του διαθέσιμου ρεπερτορίου εντολών, και αφήσουν έτσι χώρο για την αποτύπωση πολλών καταχωρητών (εσωτερική μνήμη) στο ίδιο chip. Αυτό σημαίνει ότι οι προσπελάσεις στην εξωτερική μνήμη περιορίζονται, αυξάνοντας την ταχύτητα επεξεργασίας. ΄Ετσι προέκυψαν οι RISC (Reduced Instruction Set Computers).
Αυτήν τη στιγμή οι 32-bits RISC επεξεργαστές αποδίδουν πολλαπλάσια υπολογιστική ισχύ από τους καλύτερους 32-bit επεξεργαστές κλασικής αρχιτεκτονικής.
Είναι εντυπωσιακή η επισήμανση ότι ο home-micro Αρχιμήδης της Acorn που χρησιμοποιεί σαν επεξεργαστή τον ARM

(Acorn's Risc Machine) χρησιμοποιεί λειτουργικό γραμμένο σε BASIC και μάλιστα όχι από compiler αλλά από interpreter!
Αλλά αν οι RISC επεξεργαστές αποτελούν το νέο κατεστημένο, επισκιάζοντας τεχνολογικά θαύματα όπως ο 80386 και ο 68020, οι Transputers της βρετανικής INMOS δείχνουν τη «μορφή» των πραγμάτων που θα έρθουν.
Η σχεδίαση του Transputer ξεκινά από το 1982. Έχει δύο μοναδικά χαρακτηριστικά. Την ενσωμάτωση 2KBytes στατικής μνήμης, και τη δυνατότητα επικοινωνίας με άλλους 4 ομοίους του, με ταχύτητα 10 Mbits ανά sec. Τετράδες από Transputers μπορούν να συνδεθούν με τον ίδιο τρόπο που ενώνονται τα τετρασθενή άτομα άνθρακα για να δώσουν οργανικά μόρια. Δεν υπάρχει όριο στον αριθμό των συνδέσεων, και έτσι ένα δίκτυο από Transputers μπορεί να φθάσει τεράστιες υπολογιστικές ισχείς πολλών δεκάδων Mips.
Οι μηχανές RISC και Transputer





Φωτογραφιση ενος chip Εκατονταδες χιλιαδες ηλεκτρονικα κυκλωματα σε [illegible] επιτρεψουν καποτε την αποθηκευση της παγκοσμιας γνωσης απο ολα τα επιστημονικα πεδια στο χωρο μνημης υπερυπολογιστων μεγεθους ενος δωματιου
Το προβλημα ειναι ποιος θα την ελεγχει



Δυο μεγεθυνσεις που φερουν στο προσθιο τμημα ραβδωσεις και πτυχες ενος microchip χαραγμενες με βομβαρδισμο ατομων. Καθε ενα απο αυτα τα "silicon" chips εχει στρωσεις ποικιλης συνθεσης και γι' αυτο το λογο διαφορετικων αγωγιμων δυνατοτητων

σηματοδοτούν το μέλλον και ίσως πλησιάζει ο καιρός που θα έχουμε ένα super - computer πάνω στο γραφείο μας.

ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Η έρευνα σήμερα στα εργαστήρια της Silicon Valley, διαθέτει πολλές αιχμές. Τα κύρια όπλα που επιθυμούμε να αποκτήσουμε είναι δύο: η όσο το δυνατόν μεγαλύτερη υπολογιστική ισχύς, και η όσο το δυνατόν μεγαλύτερη χωρητικότητα των RAM chips, μαζί με την μεγέθυνση της περιφερειακής μνήμης. Τα όπλα αυτά σε συνδυασμό με το κατάλληλο software και τις ανάλογες περιφερειακές συσκευές (κάθε είδους sensors) διευρύνουν το πεδίο των δυνατών εφαρμογών.
Η αναγνώριση εικόνας, και η επεξεργασία της θα βγάλει τους computers από το σκοτάδι και θα τους δώσει τη βασικότερη ανθρώπινη αίσθηση, την όραση.
Παράλληλα η αναγνώριση φωνής, μαζί με τη σύνθεση που είναι πια γεγονός, θα δημιουργήσει τα κατάλληλα κανάλια επικοινωνίας με τον άνθρωπο.
Αν τέλος η τεχνητή νοημοσύνη μπορέσει να υλοποιηθεί, ένα μυαλό τελειότερο από το ανθρώπινο θα έχει γεννηθεί. Θα μπορέσει ο homo sapiens να ανταποκριθεί στην πρόκληση;
Προς το παρόν πάντως ήδη χρησιμοποιεί τους Η/Υ σαν μέσα ελέγχου στα οπλικά συστήματα. Αν εξαιρέσουμε τον έλεγχο, που ασκούν οι computers, στα στρατηγικά όπλα, δύο είναι οι κύριες εφαρμογές τους στο σύγχρονο πεδίο μάχης.

Ν. ΔΗΜΟΥ:
ΡΩΜΑ-Ι-ΚΗ ΑΝΟΙΞΗ

4ΤΡΟΧΟΙ



ΚΥΚΛΟΦΟΡΕΙ
ΣΤΑ ΠΕΡΙΠΤΕΡΑ

ΟΔΗΓΟΥΜΕ ΤΑ ΠΡΩΤΟΤΥΠΑ ΤΟΥ ΤΟΥΡΙΝΟΥ

ΤΕΣΤ:
SUBARU LEONE 1.3 DL • OPEL KADETT GSi 16V & CORSA 1.5 TD
• CITROEN BX GTi 16 V • AUTOBIANCHI Y 10 FILA
• MASERATI KARIF
YAMAHA TÉNÉRÉ
F1 IMOLA • MOTO JARAMA



Η περίπλοκη σχεδιαση ενος microchip παιρνει μορφη αφου δημιουργηθει σε σχέδιο ενός τετραγωνικού μέτρου τουλάχιστον. 1) Ενας σχεδιαστής ελεγχει σχεδιο 500 φορες μεγαλυτερο του chip που θα παραχθει βασιζομενο σ' αυτό 2) Ο «βραχιων», ενός αυτονομου σχεδιαστικου μηχανηματος μεταφραζει το οπτικο προτυπο σε συντεταγμενες μέσα σε εναν computer. 3) Ο computer αποθηκευει την πληροφορια σε μαγνητικές ταινιες που μπορουν να αναπαραχθουν 4) Τεχνικοι ελεγχουν την παραγωγή των microchips στη βιομηχανία. 5) Νέα chip's, που αγγίζουν το ένα το άλλο θα δοκιμαστούν από ειδική κάρτα με περισσότερα απο 100 probes προτού διαχωριστούν και χρησιμοποιηθούν.

■ Συστήματα C^3 (Control, Command and Communication). Από το σύνολο των πληροφοριών που έχει το επιτελείο στη διάθεσή του, πρέπει να αφαιρεθούν όσα δεν χρειάζονται, και οι υπόλοιπες πρέπει να αξιολογηθούν και να αποσταλούν στα κατάλληλα κέντρα λήψης αποφάσεων. Μέσα στις επικρατούσες χαώδεις συνθήκες, αυτή είναι μια πολύπλοκη διαδικασία, που απλουστεύεται αν τα ακατέργαστα data φιλτραριστούν από το κατάλληλο software του συστήματος.

■ Στοιχειώδεις μονάδες μάχης. Αυτές μπορεί να είναι συγκεντρώσεις τακτικών όπλων οποιουδήποτε μεγέθους ή αποστολής. Από ένα αντιαεροπορικό πυροβόλο ΑΡΤΕΜΙΣ μέχρι ένα πλήρες αμυντικό σύστημα αντιτορπιλικού όπως το αμερικάνικο AEGIS. Τρία τμήματα απαρτίζουν ένα παρόμοιο σύστημα:

Το σύστημα ανίχνευσης και αναγνώρισης αποτελεί τις αισθήσεις του όπλου. Μπορεί να περιλαμβάνει οποιοδήποτε όργανο εντοπισμού απειλής, από ραντάρ έως υπέρυθρους αισθητήρες.

Το σύστημα πληροφοριών μάχης είναι το μυαλό του συστήματος. Δέχεται τις πληροφορίες από το προηγούμενο τμήμα, τις αναλύει, ιεραρχεί τις απειλές και πληροφορεί ανάλογα το σύστημα διεύθυνσης πυρός.

Το σύστημα διεύθυνσης πυρός εξασφαλίζει τις βολές εναντίον των στόχων, με μικρή επέμβαση του ανθρώπου - χειριστή. Η θέση του ανατροφοδοτείται συνεχώς στην κεντρική μονάδα, ώστα τα όπλα να ακολουθούν ένα στόχο που αλλάζει συνεχώς θέση.

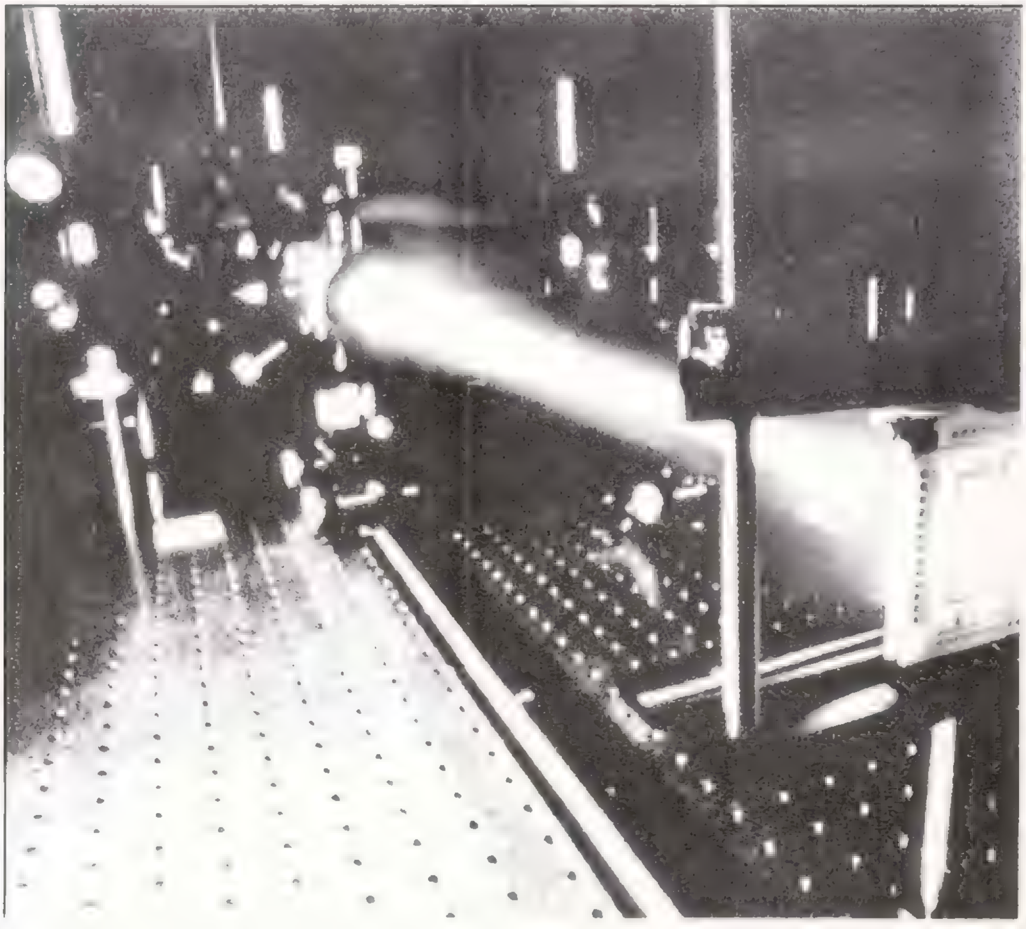
ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ

Αυτό που πραγματικά ζητάμε από την Πληροφορική, και τις συναφείς επιστήμες, είναι μια πιο ανθρώπινη μορφή των Η/Υ. Είναι πραγματικά η πρώτη στιγμή στην ιστορία της τεχνολογίας, που ο άνθρωπος έχει τη δυνατότητα να κατασκευάσει μηχανές που μιμούνται την ίδια τη φύση του. Μηχανές που αντιλαμβάνονται το περιβάλλον με τον ανθρώπινο τρόπο, και δεν κάνουν απλώς εναλλαγή ενέργειας, ή μεταφορά πληροφορίας με παθητικό τρόπο.

Οι Computers είναι «ανθρωπόμορφα» μηχανήματα. Είναι γνωστός ο φόβος που τρέφουν γι' αυτούς οι αμύητοι, και η αγάπη που περιβάλλονται από τους σύγχρονους νέους. Τα αντιφατικά συναισθήματα είναι χαρακτηριστικά της αντιμετώπισης ενός πλάσματος που μας μοιάζει.

Έτσι ζητάμε όχι μόνο φιλική επικοινωνία ανθρώπου - μηχανής, που ούτως ή άλλως βρίσκεται στα όρια της εργονομίας, αλλά και περισσότερη νοημοσύνη.

Πιστεύουμε ότι η νοημοσύνη ωθεί σε πιο βαθιά αντιμετώπιση του περιβάλλοντος. Ας εκφράσουμε λοιπόν, την ίσως ουτοπική, επιθυμία ν' αποκτήσουν οι computers τη δυνατότητα να συναισθάνονται. Πρέπει κάποτε να σβηστεί το πικρό μαύρο σύνθημα έξω από το υπολογιστικό κέντρο του Ε.Μ.Π. «τα computers δε λένε γι' αγάπη κουβέντα». □



Η τεχνολογία της ηλεκτροοπτικής (Optronics) χρησιμοποιείται εκτεταμένα στην κατασκευή μικροηλεκτρονικών κυκλωμάτων (φωτο: Chuck O' Rear)

Η ΑΥΓΗ ΤΗΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ

στιγμές του χρόνου...».
Η γόνιμη και λαμπρή φαντασία του Ισαάκ Ασίμωφ, συνέλαβε πολλές επιστημονικές πραγματικότητες, και είχε το θάρρος να τις εκφράσει, πολύ προτού αυτές γίνουν παραδεκτές από το επιστημονικό κατεστημένο. Σε μια φωτογραφία του 1962, ο καθηγητής Γουήλερ, παρουσιάζεται, κρατώντας στα χέρια του ένα μοντέλο που έχει το σχήμα ενός λουκουμά. Ο ίδιος εξηγεί:
«΄Ολα τα άστρα και οι γαλαξίες βρίσκονται στην κυρτή στερεή επιφάνεια του λουκουμά. Η τρύπα στο κέντρο, αναπαριστά τη μυστηριώδη περιοχή του Υπερδιαστήματος, όπου ο χώρος κι ο χρόνος είναι ανύπαρκτοι. ΄Ολα τα ταξίδια μέσα απ΄ αυτό, είναι συνεπώς στιγμιαία. ΄Ενα σημα ή ένα διαστημόπλοιο, που διασχίζει το Υπερδιάστημα, μπορεί να είναι σε θέση να φτάσει τον προορισμό του σε μηδενικό χρόνο, σε αντίθεση με ένα ταξίδι στην κυρτή επιφάνεια, που μπορεί να πάρει ακόμα και αιώνες...».
Τελικά το Διάστημα, κάθε άλλο παρά ομαλό είναι. Φαίνεται ακριβώς όπως η λουστραρισμένη ομαλή επιφάνεια ενός επίπλου, στο μικροσκόπιο...
΄Ισως η έννοια του υπερδιαστήματος, σε συνδυασμό με τις νέες συνεχώς εξελισσόμενες θεωρίες όπως αυτές που είχαμε περιγράψει στο άρθρο «Αναζητώντας τη χαμένη μάζα» του τεύχους Ιουλίου - Αυγούστου 1987 να επιτρέψουν το άνοιγμα νέων προοπτικών στο θέμα των διαπλανητικών και -γιατί όχι - των διαστρικών ταξιδιών. Από τη θέλησή μας να κατανοήσουμε ορισμένα πράγματα, και χρησιμοποιώντας ασυνήθιστα ανοιχτό μυαλό, πρέπει να εφαρμόσουμε τις γνώσεις, με τρόπο που να καταστήσουμε οποιονδήποτε χημικό ή πυρηνικό πύραυλο - φορέα, τόσο απηρχαιωμένο όσο τα μονόξυλα σε σχέση με τα σύγχρονα F-16...
Επιστρέφοντας όμως πάλι στην Εποχή του Πλανκ, 10^{-43} δευτερόλεπτα μετά το Μπιγκ Μπανγκ, η τυχαία εμφάνιση και εξαφάνιση των γκραβιτονίων, μας επιτρέπει να απορρίψουμε την έννοια του συγκεκριμένου τρισδιάστατου χώρου. ΄Ετσι η γεωμετρία του σε μια δεδομένη στιγμή, πρέπει να είναι ο μέσος όρος όλων των πιθανών γεωμετριών του τρισδιάστατου χώρου. Ο Ευκλείδης μετά από αυτήν τη διαπίστωση, θα άνοιγε το κουτάκι με τις ασπιρίνες, αλλά πρέπει να παραδεχτούμε ότι ο λόγος γι΄ αυτό, είναι το γεγονός ότι τα σωματίδια είναι τόσο στριμωγμένα, ώστε μπορούμε να διαπιστώσουμε τα αποτελέσματα και τις επιδράσεις των μεμονωμένων γκραβιτονίων που κάμπτουν το χώρο γύρω τους.
Σήμερα παραδεχόμαστε ότι ο χώρος ανάμεσα σε δύο κουάρκ (δομικοί λίθοι των υποατομικών σωματιδίων), είναι επίπεδος, κι ότι η βαρύτητα είναι η πιο αδύναμη αλληλεπίδραση από τις τέσσερις. Αυτό το παραδεχόμαστε, γιατί η απόσταση μεταξύ δύο κουάρκς είναι τεράστια σε σύγκριση με την απόσταση Πλανκ -10^{-33} εκατοστά. Η βαρυτική αλληλεπίδραση ανάμεσα σε δύο κουάρκς, είναι αμελητέα, επειδή ακριβώς η απόσταση μεταξύ τους είναι μεγάλη. Ας μην ξεχνάμε εδώ ότι ο Χάιζενμπεργκ, πατέρας της Αρχής της Απροσδιοριστίας, είχε δίκιο όταν έλεγε ότι τα άτομα δεν περιγράφονται με την κοινή γλώσσα. Οι αποστάσεις για τις οποίες κάνουμε λόγο, είναι τόσο τρομακτικά μικρές, ώστε οι λέξεις «μεγάλη» και «μικρή» είναι κάτι παραπάνω από ανεπαρκείς, για να δοθεί μια κάπως παραστατική εικόνα. Παρ΄ όλα αυτά όμως τις χρησιμοποιούμε, ελλείψει κάποιας καλύτερης εκφραστικής διατύπωσης...
Την Εποχή του Πλανκ, οι επιδράσεις των βαρυτονίων ήταν αισθητές, μια που η ύλη είχε τρομακτική πυκνότητα. Η ενυπάρχουσα απροσδιοριστία όμως μας εμποδίζει να υπολογίσουμε όχι μόνο την ακριβή τρισδιάστατη γεωμετρία του χώρου την Εποχή του Πλανκ, αλλά και να γνωρίζουμε ταυτόχρονα και την γεωμετρία του χώρου, σε σχέση με το πως μεταβάλλεται με τη ροή του χρόνου! Μετά από τον Ευκλείδη, είναι καιρός κι εμείς να αναζητήσουμε τις ασπιρίνες! Με απλούστερα λόγια, συμβαίνει το εξής:
Ποτέ, δεν θα μπορέσουμε να υπολογίσουμε με κάποια ακρίβεια, την ιστορία του Σύμπαντος, αυτό το απειροελάχιστο χρονικό διάστημα, πριν τα 10^{-43} δευτερόλεπτα. Η Εποχή του Πλανκ αποτελεί το αξεπέραστο όριο της αιτιοκρατικής και λογικής επεξεργασίας των δεδομένων της Κοσμολογίας. Πέρα από τη γραμμή αυτή, απλώνεται το Ανέκφραστο. Σήμερα, παραδεχόμαστε ότι η γεωμετρία του χώρου, έχει τρεις πιθανές μορφές: επίπεδη και άπειρη, αρνητικά καμπυλωμένη (σαγματοειδής), και σφαιρική (θετικά καμπυλωμένη) και πεπερασμένη. (βλέπε και το άρθρο μας «Η γέννηση και ο θάνατος του Σύμπαντος» - τεύχος Μαΐου - Ιουνίου 1984).
Στην Εποχή του Πλανκ, οι «σκουληκότρυπες», παραμόρφωναν τη μακρο-γεωμετρία του Σύμπαντος, και η απειρία μορφών ήταν δυνατή. Ο αστροφυσικός Στεν ΄Οντενβαλντ, παραλληλίζει την προσπάθεια εξακρίβωσης και καθορισμού της προ-Πλανκ εποχής, σαν την προσπάθεια να εντοπίσει κάποιος το γενεαλογικό του δέντρο, εάν κάθε ένα από τα ανθρώπινα πλάσματα πάνω στη Γη, ήταν γονιός του!!! Οι αριθμοί των πιθανοτήτων αυξάνονται λογαριθμικά, και ο ανθρώπινος νους είναι πολύ αδύναμος ώστε να βάλει μια τάξη σε αυτό το χωρίς προηγούμενο χάος... Οι φυσικοί θα πρέπει να διαμορφώσουμε μια νέα έννοια της ιστορίας του Σύμπαντος, ενώ οι ίδιες οι έννοιες του χώρου και του χρόνου, θα πρέπει να αναθεωρηθούν. Αλλά τι σημασία έχει η μελέτη της Εποχής του Πλανκ, και ποιά είναι η σημασία της στην Κοσμολογία; Εδώ πρέπει να έχουμε υπ΄ όψη μας, ότι όσο πλησιάζουμε την Εποχή του Πλανκ στο ταξίδι μας προς τα πίσω στο χρόνο, τα κουάρκς και τα ηλεκτρόνια, ανταλλάσσουν γκραβιτόνια σε ολοένα και μεγαλύτερους αριθμούς. Στα 10^{-43} δευτερόλεπτα, τα γκραβιτόνια μεταφέρουν τόση ενέργεια, όσο και τα άλλα παρόμοια σωματίδια (γκλουόνια, φωτόνια και μποζόνια μέσου ανύσματος). Πριν από αυτήν τη στιγμή, όλες οι συμπαντικές δυνάμεις είναι ενοποιημένες, και οι θεμελιώδεις αλληλεπιδράσεις, αδιαχώριστες η μία από την άλλη. Κατά τη διάρκεια των πρώτων χρόνων της δεκαετίας του 1970, οι Σοβιετικοί φυσικοί Γ. Ζέλντοβιτς και Α. Σταρομπίνσκι της Σοβιετικής Ακαδημίας Επιστημών, πρότειναν ότι η εναλλαγή της γεωμετρίας του χώρου κατά τη διάρκεια της Εποχής του Πλανκ, ενδεχόμενα δημιούργησε όλη την ύλη, την αντιύλη και την ακτινοβολία που υπάρχει. Στην εικόνα της Δημιουργίας, η γοργά εναλλασσόμενη γεωμετρία του χώρου, δημιούργησε βαριά σωματίδια και αντισωματίδια. Η παραγωγή ύλης και αντιύλης, απομάκρυνε ενέργεια από τις τεράστιες διακυμάνσεις της γεωμετρίας του διαστήματος, και τη διασκόρπισε τελικά. Οι υπολογισμοί τους επίσης έδειξαν ότι ο ρυθμός παραγωγής σωματιδίων, ανέβαινε όσο περισσότερα σωματίδια δημιουργούνταν.
Σχετικά πρόσφατες μελέτες των φυσικών Ε. Τράιον του Χάντερ Κόλετζ, Ρ. Μπράουτ, Φ. ΄Ενγκλερτ και Ε. Γκούντσιγκ του παν/ου των Βρυξελλών, και των Ν. ΄Ατκατζ και Χάιντς Πάγκελς του παν/ου Ρόκφελερ έριξαν περισσότερο φως στο Μπιγκ Μπανγκ. Φανταστείτε το Κενό να υπάρχει, πριν απ΄ αυτό, το Τίποτα... οι συνηθισμένες λέξεις δεν είχαν νόημα. ΄Ισως υπήρχαν περισσότερες από τρεις διαστάσεις χώρου - πιθανόν 11 (βλ. και άρθρο «Αναζητώντας τη χαμένη μάζα» τεύχος Ιουλίου - Αυγούστου 1987).
Σ΄ αυτήν την άπειρη ερημιά, τυχαίες διακυμάνσεις στη γεωμετρία του διαστήματος, έφτασαν κάποτε στο σημείο να αυξηθούν πάνω από το μέρο όρο. Τότε δημιουργήθηκαν τα βαριά σωματίδια λεπτοκουάρκ και αντιλεπτοκουάρκ, σε ένα φαύλο κύκλο, που συνέχισε μέχρι που τα λεπτοκουάρκ αποσυντέθηκαν σε κουάρκ, λεπτόνια και τα αντισωματίδιά τους. ΄Ετσι το Σύμπαν αναδύθηκε 10^{-43} δευτερόλεπτα μετά το Μπιγκ Μπανγκ.
΄Ετσι η εκπληκτική πιθανότητα ότι όλο το Σύμπαν ξεπρόβαλε αναίτια και πέρα από κάθε λογική, από το Κενό, φαίνεται να ισχύει. Κι όπως λέει ο φυσικός Φρανκ Βίλτσικ «ο λόγος για τον οποίο υπάρχει κάτι αντί για τίποτα, είναι ότι το τίποτα είναι ασταθές».
΄Η ο ΄Εντουαρντ Τράιον «το Σύμπαν μας φαίνεται να είναι απλώς ένα απ΄ αυτά τα πράγματα που συμβαίνουν πότε πότε!».
Ασχολούμενοι με θέματα όπως το Μπιγκ Μπανγκ, η εποχή του Πλανκ και τα εξωτικά υποατομικά σωματίδια, ερχόμαστε αργά ή γρήγορα (αυτό εξαρτάται από το θάρρος μας να αντιμετωπίσουμε το πραγματικά ΄Αγνωστο) με ερωτήματα που ξεπερνούν τις δυνατότητές μας να δώσουμε μια ερμηνεία μέσα στα πλαίσια της λογικής. Η μεταφυσική ίσως είναι μια φτηνή λύση, αλλά γι΄ άλλους αποτελεί απλώς μια μετάθεση του προβλήματος. Φαίνεται πως γύρω μας υπάρχει ένας κύκλος, ένα τείχος που ολοένα επεκτείνεται, καθώς προσπαθούμε να το διαπεράσουμε, θέλοντας να πάρουμε μια γεύση αυτού που βρίσκεται Πιο Πέρα...
Και στην προσπάθειά μας αυτή είμαστε καταδικασμένοι να αποτύχουμε επειδή, κάνουμε το βασικό σφάλμα να προσπαθούμε να εξετάσουμε το ίδιο το Σκοτάδι, φωτίζοντάς το με μια δέσμη Φωτός... □

> **«Πιστεύω ότι το Σύμπαν είναι όλο κηλίδες και άλματα, δίχως ενότητα δίχως συνέπεια ή δίχως συνοχή ή τάξη, ή οποιαδήποτε από τις άλλες ιδιότητες που αρέσουν στις γκουβερνάντες...».**
>
> **Μπέρτραντ Ράσσελ**

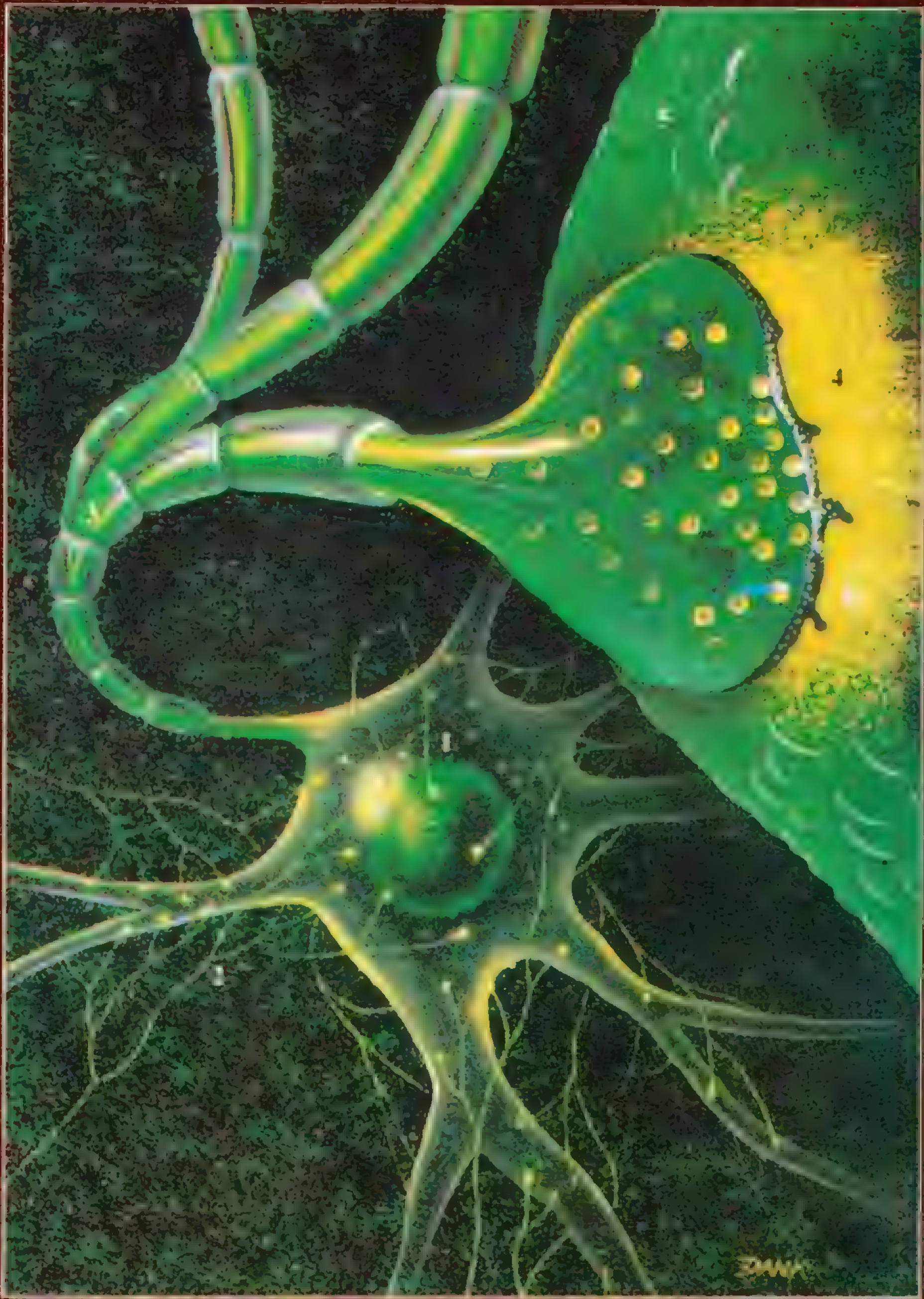
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ
• The Plank Era: Sten Odenwald, Astronomy March 1984. • The Exploding Universe: Nigel Henbest (1979). • Superforce: P. Davies (1982). • Mysterious Visitors: B. Le Poer Trench, (1973). • The Foundation Trilogy: Isaac Asimov (1950).

◆ 29

Ο ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ

νήκε στους φιλολογικούς κλάδους, παραλογισμός που τις συνέπειές του τις πληρώνουμε ακόμα και σήμερα. Όσο για τη χημεία του νευρικού συστήματος, ήταν απλώς ανύπαρκτη. Θλιβερό αποτέλεσμα: η κοινωνιολογική απομόνωση των ερευνητών που ασχολούνταν με εντελώς ειδικευμένα θέματα και έδειχναν μεγαλύτερο ενδιαφέρον για την υπεράσπιση του ιδιαίτερου μεθοδολογικού πεδίου τους παρά για την αντιμετώπιση προβλημάτων γενικότερης σημασίας. Είναι μεγάλο ευτύχημα, ότι η τάση αυτή έχει ανατραπεί. Σήμερα είναι αδύνατο να θεωρήσουμε φυσιολογία χωρίς ανατομία, χημεία χωρίς φυσιολογία, ψυχολογία χωρίς βιολογία. Ολοένα και μεγαλύτερος αριθμός νέων ερευνητών, έχει μόρφωση και πείρα ταυτόχρονα στους διάφορους αυτούς κλάδους. Το ίδιο φαινόμενο παρατηρήθηκε γύρω στα 1950, όταν γεννήθηκε η μοριακή βιολογία. Εκείνη την εποχή οι ερευνητές έγιναν ταυτόχρονα βακτηριολόγοι, γενετιστές και βιοχημικοί. Οι επιστήμες του νευρικού συστήματος περνούν σήμερα μια ανάλογη επαναστατική περίοδο που εκδηλώνεται με την εντυπωσιακή εισβολή των ανοσοβιολογικών, μεθόδων, της εφαρμογής της μοριακής γενετικής, καθώς και με την εφαρμογή πολύ αποτελεσματικών μεθόδων της φυσικής όπως ο πυρηνικός μαγνητικός συντονισμός ή RMN, η σκανογραφία ακτίνων X, και η ποζιτρονική κινηματογράφηση...»

Και πραγματικά, η σημασία της μελέτης της χημείας και γενικότερα της λειτουργίας του εγκέφαλου, έχει πολύ μεγαλύτερη σημασία απ' όσο συμβατικά νομίζουμε ή έχουμε συνηθίσει να πιστεύουμε. Είναι πασίγνωστες, καταστάσεις, που κοσμοϊστορικής σημασίας τροπές της ιστορίας, κατευθύνθηκαν από τη βούληση ενός μόνο ατόμου. Ποιά θα ήταν η τύχη της Ευρώπης



Ενας κινητήριος νευρώνας (1) ▶ συνδεδεμένος με άξονες (2) από άλλα κύτταρα, στέλνει μηνύματα κατά μήκος του αξονα του (3). Ενας νευρομεταβιβαστής (4) κάνει την εμφάνισή του μετά από τη λήψη τους και εισέρχεται στους υποδοχείς του μυός (5).

Ολες οι ανθρώπινες λειτουργίες ελέγχονται και κατευθυνονται από το εκπληκτικό αυτό δημιούργημα της φυσης. Εδώ φαίνονται τα κέντρα που ρυθμίζουν τη θερμοκρασία του σώματος. Οταν το αίμα που περνά μέσω της υποθαλαμικής περιοχής πέσει κάτω ή ανέβει περισσότερο από τους 36.7 C ο πρωθύστερος υποθάλαμος εκκρίνει χημικούς αγγελιαφόρους που ενεργοποιούν την εφίδρωση, το ρίγος και άλλες ειδικές λειτουργίες μέχρις στου επανέλθει η θερμοκρασία στην κανονική της τιμή. Τότε ο υποθάλαμος κλείνει αυτά τα συστήματα λειτουργιών.



αν ο Ναπολέων δεν έπασχε από έλκος, του οποίου οι φοβεροί πόνοι τον είχαν καταβάλλει στα τελευταία χρόνια της ηγεμονίας του; Υπάρχουν πάμπολλα τέτοια ιστορικά παραδείγματα. Η σίγουρη γνώση, του τι ακριβώς συμβαίνει όσον αφορά τη χημική εγκεφαλική λειτουργία, θα επιφέρει τη διαφώτιση σκοτεινών τμημάτων των σχέσεων ιστορίας-ψυχολογίας. Η συμπεριφορά ενός ατόμου είναι σαφώς απρόβλεπτη, όμως η χρήση ενός τέτοιου εργαλείου εγκεφαλικής αποκρυπτογράφησης, θα μπορούσε να εξετάσει σκοτεινές πτυχές και σελίδες της ιστορίας.

Ο Νόρμαν ΜακΡάε, έγραψε πρόσφατα (1984) ένα ενδιαφέρον βιβλίο, στο οποίο παρουσιάζεται μια πιθανή μορφή της άμεσης μελλοντικής ανθρώπινης ιστορίας, μέχρι το 2025. Η εξέταση των πιθανών ενδεχομένων, γίνεται με τέτοια σαφήνεια, ώστε ο αναγνώστης έχει την εντύπωση, ότι διαβάζει ιστορία του παρελθόντος. Έτσι ο ΜακΡάε, γράφει εξετάζοντας τη σχέση εγκεφαλικών λειτουργιών και εκτροπών των ιστορικών γεγονότων:





Γραφική αναπαράσταση σχηματισμού νευρικών ινών. Ένα ηλεκτρικό σήμα ταξιδεύει προς το τέρμα του νευρικού κυττάρου, σηματοδοτώντας εκεί την απελευθέρωση κάποιου χημικού νευρομεταβιβαστή, ο οποίος διέρχεται από τη σύναψη (με το κίτρινο χρώμα), προς το επόμενο κύτταρο όπου αρχίζει έτσι νέο σήμα.

«Αυτό συνέπεσε με την εμφάνιση της δημοφιλούς τηλεταινίας "Οι άρχοντες του κόσμου, 1914-2004". Το πρώτο μέρος αυτής της ταινίας ερευνούσε τις εκρήξεις των παγκοσμίων πολέμων στα 1914 και 1939, σαν ιατρικά ανεξήγητες, λαθεμένες αποφάσεις των βασιλικών οίκων της Ευρώπης (όπως του σωματικά και συναισθηματικά ανάπηρου Γουλιέλμου του Β' της Γερμανίας), των πολιτικών που βρίσκονταν κάτω από πίεση με το να υποκρίνονται τους στυλοβάτες της ηθικής άρχουσας τάξης, ενώ δεν ήταν (όπως ο Άσκουιθ, ο Γούντροου Ουίλσον κι ο Λόυντ Τζωρτζ), κάποιων στρατιωτικών των οποίων τα εξαγόμενα πρότυπα των ανιχνεύσεων SQID (φτιαγμένα εκ των υστέρων για την ταινία), μπορούσαν να συγκριθούν με τα πρότυπα SQID που ήταν διαθέσιμα από τα τηλετερματικά για να δείξουν τα εγκεφαλικά πρότυπα του κλινικά τρελού. Ακολούθησαν κατόπιν τρομακτικές ιατρικές αναλύσεις των ανθρώπων που κυβέρνησαν στα 1920-45 —όπως ο συφιλιδικός Λένιν, κι ο ανίκανος Χίτλερ— κι η ταινία επέτρεπε στο θεατή να ερευνήσει χαρακτηριστικά πρότυπα SQID, σχετιζόμενα με τις διαφορετικές ασθένειες κάθε Σύμμαχου ηγέτη, ο οποίος παραβρέθηκε στη Γιάλτα...»

Με γλαφυρή περιγραφή, αναφέρεται στο θέμα κι ο Άρθουρ Καίσλερ, στο «Μηδέν και το Άπειρον»:

«Τι γινόταν λοιπόν στον εγκέφαλο του Πρώτου; Φαντάστηκε αυτόν τον εγκέφαλο σε κατακόρυφη διατομή, ζωγραφισμένο με σταχτιά νερομπογιά πάνω σ' ένα κομμάτι χαρτί, απλωμένο με πινέζες σ' ένα σχεδιαστήριο. Οι έλικες της φαιάς ουσίας φουσκωμένες, συστρέφονταν η μια γύρω από την άλλη σαν φίδια, γίνονταν ασαφείς και ομιχλώδεις σαν τα σπειροειδή νεφελώματα στους αστρονομικούς χάρτες... Τι συνέβαινε τάχα μέσα στις φουσκωμένες φαιές έλικες; Γνωρίζουμε τα πάντα για τα απόμακρα νεφελώματα, αλλά τίποτε για τις έλικες. Ίσως γι' αυτό το λόγο, η ιστορία είναι μάλλον μια μαντική παρά επιστήμη. Μπορεί αργότερα, πολύ αργότερα να τη σπουδάζουμε με πίνακες στατιστικής και με τη βοήθεια αυτών των ανατομικών διατομών. Ο καθηγητής θα γράφει τότε στο μαυροπίνακα μια αλγεβρική εξίσωση που θα αντιπροσωπεύει τους όρους της ζωής των μαζών ενός δεδομένου έθνους, σε μια δεδομένη περίοδο. "Εδώ πολίτες βλέπετε τους αντικειμενικούς παράγοντες που καθόρισαν την ιστορική εξέλιξη". Και δείχνοντας με το χάρακα σ' ένα φαιό ομιχλώδες τοπίο μεταξύ του δεύτερου και του τρίτου λοβού στον εγκέφαλο του Πρώτου: "Και τώρα βλέπετε την υποκειμενική αντανάκλαση των παραγόντων αυτών. Αυτή ήταν που στο δεύτερο τέταρτο του 20ου αιώνα, οδήγησε στο θρίαμβο του ολοκληρωτισμού στην Ανατολική Ευρώπη". Μέχρις ότου φτάσουμε στο στάδιο αυτό, η πολιτική θα παραμείνει ένας αιματοβαμμένος ερασιτεχνισμός, απλή δεισιδαιμονία και μαύρη μαγεία...»

Ίσως τα μυστικά του εγκέφαλου, να μην αποκαλυφτούν ποτέ στην πλήρη τους έκταση. Πάντως ήδη έχουμε αρχίσει να πειραματιζόμαστε, έστω και άθελά μας, με ουσίες, που αλλάζουν τον ψυχισμό του ανθρώπου, επιδρούν στον εγκέφαλο, και η μαζική τους χρήση, ενδέχεται να δημιουργήσει το κατάλληλο υπόβαθρο για τη δημιουργία βασικών ιστορικών ανελίξεων. Ανεξάρτητα από το πόσο έχουμε κατανοήσει την πλήρη επίδρασή τους, είναι ενδεικτικό, ότι στα μέσα της δεκαετίας που διανύουμε, περισσότερες από 100 εκατομμύρια συνταγές για ελαφρά ηρεμιστικά γράφονταν κάθε χρόνο, μόνο στις ΗΠΑ, μαζί με πενήντα εκατομμύρια συνταγές για υπνωτικά και είκοσι εκατομμύρια για αντικαταθλιπτικά. Περίπου 30 εκατομμύρια Αμερικανοί, το 1/8 του πληθυσμού έπαιρναν ψυχοτρόπα φάρμακα σε μια λίγο πολύ σταθερή βάση. Η πλειονότητα των 7/8 τα χρησιμοποιούσε μερικές φορές. Ο Λώρενς Ράτνα, είχε δηλώσει σχετικά στο Διεθνές Συνέδριο Σημειωτικής και Ψυχανάλυσης στο Μιλάνο στα 1976, τα εξής:

«Αν η τάση αυτή εξακολουθήσει, στα 2001 θα σημειωθεί η καθολική καταπράυνση της Αμερικής. Η εξειδίκευση κι η ποικιλία των χημικών ουσιών θα αυξηθεί πιθανότατα όσο περνά ο καιρός, και διαθέτουμε κιόλας την τεχνολογία που σε μια δεκαετία θα επιτρέψει σε μεθόδους της φυσικής να διεγείρουν ορισμένα εγκεφαλικά κέντρα. Η υστερία που δημιουργήθηκε σχετικά με την ηρωίνη και τη μαριχουάνα, παρεμποδίζει κάθε λογική συζήτηση πάνω στις κοινωνικές και ηθικές επιπτώσεις της χημικής αυτής επανάστασης. Ο σύγχρονος άνθρωπος έχει εμπλακεί σε μια κλίμακα χημικής λοβοτομής που δεν συναντούμε όμοιά της σε κανέναν άλλο πολιτισμό της ιστορίας...»

Οι πλήρεις συνέπειες αυτής της ιστορίας είναι ακόμα απρόβλεπτες. Ας μην ξεχνάμε ότι ο Ράτνα τα είχε πει αυτά πριν από μια δεκαετία, και δεν έπεσε έξω στις προβλέψεις του.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ο νευρωνικός άνθρωπος: Ζαν Πιερ Σανζέ (1983)
- 2025: A CONSISE HISTORY OF THE FUTURE: NORMAN MACRAE (1984)
- Η Τρέλα: (Διεθνές Συνέδριο Σημειωτικής και Ψυχανάλυσης): 1976
- LIFE AND TIME: ISAAC ASIMOV (1978)
- PLEASE EXPLAIN: ISAAC ASIMOV (1975)
- Το Μηδέν και το Άπειρον: Άρθουρ Καίσλερ (1941)
- Διάφορα άρθρα ελληνικού και ξένου περιοδικού και ημερήσιου τύπου.

♦37 # Η ΤΡΥΠΑ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΦΑΝΤΑΣΙΑ

Αν και η καταστροφή της οζονόσφαιρας είναι μια — σχετικά — πρόσφατη ανακάλυψη, το φαινόμενο θερμοκήπιο, αντίθετα, είναι γνωστό αρκετές δεκαετίες. Ο καταστροφολογικός χαρακτήρας αυτών των φαινομένων δεν μπορούσε, βέβαια, ν' αφήσει αδιάφορους τους συγγραφείς επιστημονικής φαντασίας.

*Το 1978 κυκλοφόρησε στη Μεγάλη Βρετανία το βιβλίο του Λέσλι Γουάτκινς: **«Εναλλακτική Λύση 3**, που ήταν βασισμένο στο τηλεοπτικό ντοκιμαντέρ των Ντέιβιντ Άμπροουζ και Κρίστοφερ Μάιλς.*

Τι πραγματεύεται αυτό το βιβλίο;

Τα αποτελέσματα της καταστροφής της οζονόσφαιρας και του φαινομένου του θερμοκηπίου καθώς επίσης και τρεις προτάσεις για την αντιμετώπισή τους. Κάποιος Δρ Γκερστάιν, σύμφωνα πάντα με το βιβλίο, ισχυρίζεται πως το 1957 έγινε στο Χάντσβιλ της Αλαμπάμα (ΗΠΑ) ένα συνέδριο επιστημόνων που προέρχονταν από αρκετές χώρες. Σκοπός του συνεδρίου: η μελέτη των επιπτώσεων που θα είχαν πάνω στη Γη τα δύο προαναφερθέντα φαινόμενα. Ο Γκερστάιν λέει πως η κατάσταση είναι τραγικότερη από όσο επίσημα γίνεται δεκτή, και πως ο πλανήτης μας θα γίνεται θερμότερος και θερμότερος ώσπου να γίνει σαν την Αφροδίτη. Τότε δεν θα μπορεί να συντηρήσει καμία μορφή ζωής εκτός από έντομα και ψυχρόαιμα ζώα, όπως οι σαύρες.

Οι πιθανές λύσεις ήταν τρεις:

***ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ 1:** Πυροδότηση μερικών στρατηγικά τοποθετημένων πυρηνικών βομβών ψηλά στην ατμόσφαιρα — για να κάνουν τρύπες στο μανδύα του διοξειδίου του άνθρακα. Το πρόβλημα ήταν η καταστροφή του στρώματος όζοντος που θα επακολουθούσε. Αυτή η λύση απορρίφθηκε.*

***ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ 2:** Να χτιστεί ένας καινούργιος πολιτισμός κάτω από την επιφάνεια της Γης. Τρωγλοδύτες; Ακριβώς! Κι αυτή η λύση απορρίφθηκε μιας και αργά ή γρήγορα οι συνέπειες του θερμοκηπίου θα γίνονταν αισθητές και κάτω από την επιφάνεια της Γης.*

Τι απέμεινε; Η εναλλακτική λύση 3. Η πιο τρελή...

***ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ 3:** Χτίσιμο ενός καινούργιου πολιτισμού σ' έναν άλλον πλανήτη. Ο πλανήτης αυτός, σύμφωνα με το βιβλίο, είναι ο Άρης.*

Απ' αυτό το σημείο και πέρα ο Γουάτκινς οικοδομεί το μύθο του. Ή μήπως την ιστορία; Ποιος ξέρει...

Μια γιγαντιαία συνωμοσία μεταξύ των δύο υπερδυνάμεων, για τον αποικισμό του Άρη. Το βιβλίο ισχυρίζεται ότι έχει ήδη (το 1977) αποικιστεί ο Άρης κι ότι η Σελήνη χρησιμοποιείται σαν ενδιάμεσος σταθμός. Βδομαδιάτικες συναντήσεις μεταξύ Αμερικανών και Ρώσων για την επίλυση των διάφορων προβλημάτων κ.λπ. κ.λπ. κ.λπ.

Η φρίκη, όμως, αρχίζει από τη στιγμή που κάποιος διαβάζει ότι για τις χειρωνακτικές εργασίες στον Άρη χρησιμοποιούνται τα «σώματα». Άνθρωποι που έχουν υποστεί «πλύση εγκεφάλου» κι έχουν προγραμματιστεί για να υπακούουν σ' όποια εντολή τους δοθεί...[7]

Πολλές από τις πληροφορίες που μας δίνει ο Γουάτκινς είναι αδύνατο να ελεγχθούν. Συζητήσεις με ανθρώπους που αργότερα δολοφονούνται γιατί «μίλησαν», γράμματα από κάποιον που εργάζεται στα Κεντρικά της επιχείρησης Ε.Λ.3 και πάει λέγοντας.

Πέρα απ' αυτά όμως, ιδιαίτερη σημασία έχει μια δήλωση του ίδιου του συγγραφέα στο περιοδικό OMNI το 1983 όπου διαψεύδει το ίδιο του το βιβλίο και «ομολογεί» ότι έχει ανακατέψει αληθινά περιστατικά με φανταστικές ιστορίες.

Κι ο χορός καλά κρατεί...

Πέρα όμως από τα ψευτο-αληθινά στοιχεία του Γουάτκινς δεν είναι και λίγοι αυτοί που ισχυρίζονται ότι ο περιβόητος ανταγωνισμός των εξοπλισμών ανάμεσα στις δυο υπερδυνάμεις δεν ήταν παρά μια καλοστημένη θεατρική παράσταση. Κι ότι τα κεφάλαια που απαιτήθηκαν για την «παραγωγή» και την «ανάπτυξη» των πυρηνικών όπλων, χρησιμοποιήθηκαν σε κάποια κοινά προγράμματα στο διάστημα ή στην Ανταρκτική.

Ας είναι...

*Τελειώνοντας, δεν μπορώ ν' αποφύγω τον πειρασμό να επισημάνω ένα κάπως «περίεργο» γεγονός. Ενώ οι ΗΠΑ είχαν παγώσει το διαστημικό τους πρόγραμμα μετά το «Πρόγραμμα Απόλλων» και οι Σοβιετικοί δεν φαίνονταν να ενδιαφέρονται ούτε καν για την «κατάκτηση» της Σελήνης, ξαφνικά, **τον τελευταίο χρόνο** τα μαζικά μέσα ενημέρωσης του πλανήτη κατακλύστηκαν από πληροφορίες σχετικές με επανδρωμένες αποστολές στον Άρη, στις αρχές του επόμενου αιώνα. Σημειώνω ότι **πριν ένα χρόνο** είχαν συναντηθεί στην Ισλανδία οι Ρήγκαν - Γκορμπατσόφ. Από τότε οι σχέσεις των δύο υπερδυνάμεων βελτιώνονται συνεχώς και οι συμφωνίες για περιορισμό των πυρηνικών εξοπλισμών βρίσκονται στην ημερήσια διάταξη...*

ΕΠΑΦΙΕΤΑΙ...

«Είναι δύσκολο να βρεις καλούς πλανήτες στην εποχή μας». Σίγουρα! Αυτό το ξέρουμε όλοι (;) μας πολύ καλά. Ο πλανήτης Γη ήταν (είναι;) ένας καλός πλανήτης και μιας και οι περισσότεροι από μας — οι μειοψηφίες, ούτως ή άλλως ήταν πάντα τάγματα φευγάτα και ξυπόλυτα — θα ζήσουμε και θα πεθάνουμε πάνω σ' αυτόν τον πλανήτη καλό θα ήταν να αφήσουμε και κάποιους πίσω μας, έτσι... για να μας απευθύνουν τον ύστατο χαιρετισμό... Χους εις Χουν...

Φυσικά, το μείζον πρόβλημα της ρύπανσης δεν είναι επιστημονικό αλλά πολιτικό πρόβλημα. Ένα από τα μεγαλύτερα επιτεύγματα της τάξης που διαχειρίζεται την κοινωνία, είναι το γεγονός ότι έχει κατορθώσει να μας πείσει για την α-ορατότητα της κυριαρχίας της πάνω στην κοινωνία. Αυτή η τάξη, η επιστήμη αυτής της τάξης και η τεχνολογία αυτής της επιστήμης ομολογούν, σήμερα, την αδυναμία τους να επιλύσουν και το μικρότερο πρόβλημα. Η αδυνατότητα συνέχισης της ίδιας κατάστασης αποτελεί τον αντίθετο πόλο της γενικής αποσύνθεσης και της γενικής αδυναμίας. Οι δύο αυτοί πόλοι, όμως, προβάλλονται εξίσου από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης και τις πολιτικο-επιστημονικές ηγεσίες του πλανήτη ενώ οι κοινοί θνητοί αρκούνται στην έκφρασή του αποτροπιασμού τους (Τσερνομπίλ, Τσάλεντζερ, Αιθιοπία,...) ή στην έκφραση του ενθουσιασμού τους άμα τη εμφανίση ενός νέου προβλήματος.

Τα προβλήματα, φυσικά, παραμένουν. Κι αποτελεί θράσος και ύβρην η απαίτησή μας για επίλυση αυτών των προβλημάτων.

Γιατί;

*Μα διότι απλούστατα αυτή η κοινωνία δεν θέλει να καταλήξει πουθενά αλλού εκτός από τον εαυτό της. Δεν επιθυμεί παρά μόνο τη διαιώνισή της ύπαρξής της. Αυτή η κοινωνία και η επιστήμη της **δεν ξέρουν να σκέφτονται στρατηγικά. Αδυνατούν να συλλάβουν μια αληθινή αντιστροφή της πορείας των πραγμάτων.** Το μόνο που καταφέρνουν είναι να δημιουργούν προβλήματα και να εκστασιάζονται μπρος στην αδυναμία τους να επιλύσουν, έστω το παραμικρότερο απ' αυτά.*

*Όταν μια κοινωνία με τη βοήθεια των επιστημονικοτεχνικών μέσων, τα οποία ελέγχει πλήρως, αλλοιώνει καθημερινά τις βιολογικές βάσεις της ύπαρξης σ' ολόκληρο τον πλανήτη **τότε αυτή η κοινωνία είναι νεκρή.***

Αγαπητοί εν Γη αδελφοί, «οι καιροί ου μενετοί». Στα συντάγματα των περισσότερων χωρών υπάρχει η διάταξη: «Η τήρησις του Συντάγματος επαφίεται εις τον πατριωτισμόν των κατοίκων αυτής της χώρας, δικαιουμένων και υποχρεουμένων εις την δια παντός μέσου αντίστασιν κατά οιουδήποτε επιχειρούντος την βιαίαν κατάλυσιν αυτού».

Ας επιχειρήσουμε μια άλλη ανάγνωση της παραπάνω συνταγματικής αρχής:

«Η διατήρησις της ζωής εις την Γη επαφίεται εις τον ανθρωπισμόν των κατοίκων αυτού του πλανήτη, δικαιουμένων και υποχρεουμένων εις την δια παντός μέσου αντίστασιν, κατά οιουδήποτε επιχειρούντος την βίαιαν ή μη κατάλυσιν αυτής».

*Φίλοι αναγνώστες ως πού μπορεί να φτάσει η αδιαφορία μα; Ως την αυτοκτονία; **Αυτοί** δεν θέλουν και δεν μπορούν ν' αλλάξουν την κατάσταση.*

*Ας κάνουμε κάτι, **εμείς, τώρα!***

Χτες, ήταν ήδη αργά...

□

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

1. *Ένας γέρος Ινδιάνος ζήτησε να γραφεί αυτό το κείμενο στην τελευταία του κατάταξη.*
2. *«Η Διοίκηση Αεροδιαστημικής Άμυνας της Βόρειας Αμερικής παρακολουθεί 6.000 αντικείμενα σε τροχιά, από τα οποία το 72% είναι απορρίματα. Η Διοίκηση δεν παρακολουθεί αντικείμενα που έχουν διάμετρο μικρότερη από 8 εκατοστόμετρα, ο αριθμός των οποίων ανέρχεται σε 40.000 περίπου». ΒΗΜΑ 7.6.1987*
3. *Πρόγραμμα Περιβάλλοντος του Ο.Η.Ε.*
4. *Σταμάτης Σεκλειζιώτης, ΒΗΜΑ 28.6.1987.*
5. *Στίχος από το τραγούδι: «Η πλατεία» του Γιώργου Δαμιανάκη.*
6. *Το βιβλίο κυκλοφορεί στην Ελλάδα από τις εκδόσεις Κονιδάρη.*
7. *Περισσότερα στοιχεία σχετικά με τον «έλεγχο εγκεφάλων» μπορείτε να βρείτε σε μια σειρά άρθρων του Θανάση Βέμπου στο περιοδικό «ΠΤΗΣΗ», καθώς επίσης και σε αρκετά άρθρα του περιοδικού «ΑΝΟΙΧΤΗ ΠΟΛΗ».*

ΠΗΓΕΣ

● ASIMOV'S NEW GUIDE TO SCIENCE, Penguin Books, 1987 ● ΟΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ ΣΗΜΕΡΑ, εκδ. Ροές, 1987 ● OMNI Αύγουστος 1987 ● TIME, 19 Οκτωβρίου 1987 ● ΝΕΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ, τεύχη 20, 24, 35, 37 ● Πλήθος άρθρων και ειδήσεων του ελληνικού και ξένου ημερήσιου τύπου.

αναγνωρίζουν τους νέους ιούς. Ψάχνοντας για μια λύση, οι επιστήμονες ερευνούν συνέχεια την πρωτεϊνική δομή του περιβλήματος με την ελπίδα να βρουν κάποιο κομμάτι που μένει αμετάβλητο και ανεπηρέαστο απ' τις μεταλλάξεις. Το κομμάτι αυτό θα μπορούσε να αποτελέσει τη βάση για το εμβόλιο.

Οι συχνές μεταλλάξεις του περιβλήματος αποτελούν σίγουρα ένα μεγάλο πρόβλημα όχι όμως και το μοναδικό. Μια θεωρία που εμφανίστηκε πρόσφατα έχει ήδη αρχίσει να προβληματίζει τους ειδικούς αφού η πειραματική της επιβεβαίωση θα κάνει ακόμα πιο δύσκολες τις προσπάθειες παρασκευής ενός εμβολίου. Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή ο HIV πιθανόν να έχει τη δυνατότητα της «ανοσιο-μίμησης». Η ιδέα ξεκίνησε απ' το γεγονός ότι το ανοσοποιητικό σύστημα διαθέτει μια ομάδα μορίων που η αντίδρασή τους με τα CD4 μόρια οδηγεί στη δημιουργία αντισωμάτων και στην απόρριψη κάθε ξένου σώματος απ' τον οργανισμό. Είναι όμως γνωστό ότι και το περίβλημα του ιού αντιδρά με τα μόρια CD4 που βρίσκονται στην επιφάνεια των T4 κυττάρων. Επομένως αν οι δυο αντιδράσεις είναι ίδιες τότε ένα εμβόλιο που θα βασίζεται στο περίβλημα του ιού θα αναγκάσει το ανοσοποιητικό σύστημα να φτιάξει αντισώματα που σε τελική ανάλυση θα στρέφονται κατά του ίδιου του ανοσοποιητικού συστήματος. Κάτω απ' αυτές τις συνθήκες είναι αμφίβολο αν ο ανθρώπινος οργανισμός μπορεί να φτιάξει αντισώματα έναντι του περιβλήματος του ιού.

Ένα άλλο σημείο που έχει προβληματίσει τους ειδικούς είναι η δυνατότητα των μολυνθέντων κυττάρων να απορροφούν τα υγιή. Με άλλα λόγια ο ιός δεν είναι υποχρεωμένος να «βγαίνει» απ' το κύτταρο κάθε φορά που πρόκειται να «επιτεθεί» σ' έναν καινούργιο στόχο. Αρκεί μόνο το υγιές κύτταρο να έρθει σε επαφή με το μολυσμένο. Χάρη σ' αυτόν το μηχανισμό ο ιός δεν μπαίνει στην κυκλοφορία του αίματος και επομένως η προσέγγισή του απ' τα αντισώματα είναι αδύνατη. Μέχρι τώρα είναι άγνωστο κατά πόσο αυτός ο τρόπος εξάπλωσης του ιού - από «κύτταρο σε κύτταρο» - μπορεί να αντιμετωπισθεί αποτελεσματικά από κάποιο εμβόλιο.

Αλλά τα προβλήματα δεν σταματούν μόνο στο επιστημονικό επίπεδο. Προτού το εμβόλιο τεθεί σε κυκλοφορία θα πρέπει πρώτα να δοκιμαστεί πειραματικά σε ανθρώπους για να διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητά του. Αυτό σημαίνει ότι κάποια άτομα θα εμβολιαστούν και μετά θα μολυνθούν με τον ιό για να μελετηθεί η αντίδραση του οργανισμού τους. Αν και μέχρι σήμερα έχουν γίνει κάποια προκαταρκτικά πειράματα σε ανθρώπους, είναι αμφίβολο αν θα βρεθούν πολλοί εθελοντές πρόθυμοι να δεχθούν στον οργανισμό τους τον HIV.

Επιπλέον, υπάρχουν ορισμένα νομικά και οικονομικά προβλήματα πέρα απ' τα πρακτικά που αναφέρθηκαν. Για παράδειγμα, τα τεράστια ποσά που απαιτούνται για την έρευνα και την παρασκευή ενός εμβολίου αποτελούν τροχοπέδη για τις φαρμακευτικές εταιρείες που σε τέτοιες περιπτώσεις τα κέρδη τους είναι μικρότερα απ' τα έξοδά τους. Ακόμα, αν κάποιος που έχει εμβολιαστεί, μολυνθεί αργότερα απ' τον ιό ίσως να καταφύγει στα δικαστήρια ζητώντας υπέρογκα ποσά σαν αποζημίωση.

Σήμερα δεν υπάρχει τρόπος αντιμετώπισης του ιού από κάποιο φάρμακο ή κάποιο εμβόλιο. Εκείνο που απομένει είναι η τήρηση των μέτρων προφύλαξης που συνιστά η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας. Ο ιός HIV είναι το τελειότερο παράσιτο που έχει συναντήσει μέχρι τώρα ο άνθρωπος και μέχρι να το γνωρίσουμε καλά θα περάσει αρκετός καιρός. □

ΥΠΟΘΕΣΗ ΤΣΑΛΛΕΝΤΖΕΡ

νες από λεπτούς ηλεκτρονικούς μηχανισμούς, μπορούν να λιώσουν συνδέσεις, προξενώντας καταστροφή...». Και συνεχίζει: «Η Επιτροπή Ρότζερς έβγαλε το συμπέρασμα ότι καυτά αέρια που διέφυγαν από τους συνδέσμους των πυραύλων στερεού προωθητικού του Τσάλλεντζερ, προκάλεσαν την έκρηξη. Αν ήθελα να το κάνω επίτηδες, θα αρκούσε ένα κομματάκι μετάλλου, με μέγεθος όσο ένα νόμισμα των πενήντα σεντς πίσω από έναν από τους δακτύλιους «Ο»...».

Τα συμβατικά ραδιοκύματα, παίζουν σημαντικό ρόλο στη σύγχρονη πυραυλική τεχνολογία. Αν ένας πύραυλος, ξεφύγει εκτός πορείας, και απειλήσει κοντινούς συνοικισμούς ή εγκαταστάσεις, ένας αξιωματικός πιέζει ένα κουμπί που στέλνει ένα ραδιοσήμα σε ένα πακέτο εκρηκτικών υλών που βρίσκονται τοποθετημένες στον πύραυλο, συνήθως κοντά στα εξαιρετικά εύφλεκτα καύσιμα. Φυσικά οι ραδιοσυχνότητες οι οποίες χρησιμοποιούνται για την καταστροφή των πυραύλων, είναι από τα περισσότερο καλά φυλαγμένα μυστικά των υπερδυνάμεων. Αλλά υπάρχουν πάντα πιθανότητες, οι Σοβιετικοί να απέκτησαν πρόσβαση σε τέτοιες πληροφορίες. Με την όλη υπόθεση σχετίζεται η εξαφάνιση του Αμερικανού σμηναγού Ουίλιαμ Χιούτζες, στα 1983 στην Ολλανδία, λίγο μετά την ανακοίνωση του προέδρου Ρέηγκαν για το SDI. Ο Χιούτζες, ήταν ειδικός στα συστήματα εκτόξευσης, ελέγχου και επικοινωνίας δορυφόρων και εκπαιδευτής αξιωματικών ασφαλείας στην καταστροφή δυσλειτουργούντων δορυφόρων. Η εξαφάνιση του σμηναγού παραμένει ανεξήγητη, ενώ κυκλοφόρησαν φήμες ότι είχε απαχθεί ή αυτομολήσει... Κι ο Γκράχαμ συνεχίζει.

«Υπάρχουν πράγματα στην υπόθεση του ατυχήματος Τσάλλεντζερ, που μου δημιουργούν υποψίες. **Πρώτον:** Οι Σοβιετικοί μετακίνησαν τα κατασκοπευτικά τους πλοία, μακριά από την ακτή της Φλόριδας και το «δρόμο» του Τσάλλεντζερ, μερικές μόνο ώρες πριν την εκτόξευση. Αυτό είναι ασυμβίβαστο με την επιθυμία τους να καταγράψουν όσο γίνεται περισσότερα ραδιοσήματα κατά την εκτόξευση. **Δεύτερον:** Οι Σοβιετικοί εξέφρασαν τα συλλυπητήριά τους σε πολύ σύντομο χρόνο και αυτό δεν συνηθίζεται. Δεν θέλω να φανεί αυτό που λέω σαν μια μη αποδοχή ανθρώπινης ευγένειας, αλλά συνήθως, όταν κάτι παρόμοιο συμβαίνει, ξαφνιάζονται και περνά ένας ορισμένος χρόνος μέχρι να απαντήσουν. Η διαδικασία πρέπει να διατρέξει όλο το Πολιτμπυρό και το Κρεμλίνο κι αυτό παίρνει χρόνο. Στην περίπτωση του Τσάλλεντζερ, η Σοβιετική Πρεσβεία απάντησε μέσα σε μερικές ώρες... **Τρίτον:** Η περίπτωση Τσάλλεντζερ ήταν ένα γεγονός που ήταν το τελευταίο σε μια σειρά παράξενων εκρήξεων στα συστήματά μας, καθώς αυτά έφευγαν από την εξέδρα εκτόξευσης. Από τον Αύγουστο του 1985 μέχρι τον Αύγουστο του 1986, φαινόταν σαν να μην μπορούσαμε να καταφέρουμε ούτε μια επιτυχή εκτόξευση. Κάθε τι που στέλναμε πάνω, επέστρεφε σε συντρίμμια. Άρχισα να το συνδέω με τις προσπάθειες των Σοβιετικών να σταματήσουν το SDI. Ένας τρόπος να το καταφέρουν, θα ήταν μειώσουν την πίστη του Αμερικανικού λαού στην τεχνολογία του γενικότερα και ειδικότερα στον τομέα της διαστημικής τεχνολογίας. Ξέρετε, υπάρχει ένα παλιό Λατινικό ρητό, που λέει «QUI BONO» «ποιός επωφελείται». Κοιτάζοντας τη σειρά των πρόσφατων καταστροφών μας, δε νομίζω να γεννάται θέμα του ποιός επωφελείται.

Το σενάριο το οποίο θέλω να εξετάσω, είναι το εξής: Μήπως οι Σοβιετικοί για χρόνια αναπτύσσουν τη δυνατότητα να αναστέλλουν τις εκτοξεύσεις μας, εάν και όταν το επιθυμούν;..»

Η κλήση του Γκράχαμ για άμεση έρευνα στο θέμα της καταστροφής του Τσάλλεντζερ, προκάλεσε το ενδιαφέρον στις ΗΠΑ. Σύντομα, συντροφεύτηκε στην αναζήτησή του από τους Τζέημς Άνγκλετον, πρώην αρχηγό του τμήματος αντικατασκοπείας της CIA, τον Τζων Φίσερ, πρόεδρο του Αμερικανικού Συμβουλίου Ασφάλειας και τον Ρέημοντ Ρόκκα, πρώην υπαρχηγό της CIA στον τομέα της αντικατασκοπείας. Τον Οκτώβριο του 1986, ο συντηρητικός ρεπουμπλικάνος γερουσιαστής της Βόρειας Καρολίνα, Τζέσσε Χελμς, εισήγαγε μια τροπολογία στο κονδύλι που αφορούσε τη CIA. Η απόρρητη αυτή τροπολογία προοριζόταν στο να στραφεί η έρευνα της υπηρεσίας στην πιθανότητα «Σοβιετικού σαμποτάζ» που να προκάλεσε την τραγωδία του Σπέης Σατλ και άλλες πρόσφατες αμερικανικές «αποτυχίες στρατηγικών διαστημικών αποστολών». Ο εκπρόσωπος της CIA, αρνήθηκε να σχολιάσει το γεγονός.

Στο μεταξύ, στις 26 Μαρτίου 1987, ένας άλλος αμερικανικός πύραυλος, ένας Άτλας-Κένταυρος, που μετέφερε ένα δορυφόρο στρατιωτικών επικοινωνιών, ξέφυγε από τον έλεγχο πτήσης, μόλις 51 δευτερόλεπτα, μετά την εκτόξευση από το ακρωτήριο Κανάβεραλ. Ο αξιωματικός ασφάλειας, πίεσε το κουμπί αυτοκαταστροφής και τα συντρίμμια του, έπεσαν στη θάλασσα, πέντε χιλιόμετρα από την εξέδρα. Ειδικοί, είπαν ότι ο Άτλας-Κένταυρος, μπορεί να χτυπήθηκε από κεραυνό, αλλά ο εκπρόσωπος του διαστημικού κέντρου, Χιουτζ Χάρρις, δήλωσε: «Ο κεραυνός είναι μονάχα μια άποψη που θα ερευνηθεί. Είμαστε ανοιχτοί σε όλες τις απόψεις...»

Η ανόθευση της σοβιετικής ανάμειξης σε ενδεχόμενες αποτυχίες αμερικανικών εκτοξεύσεων, είναι – αν αποδειχτεί αληθινή – εξαιρετικά σημαντική. Αυτήν τη στιγμή, οι Σοβιετικοί έχουν το προβάδισμα στο διάστημα. Αν πραγματικά διαθέτουν κάποιο μέσο ορθόδοξο ή ανορθόδοξο, που μπορεί να κρατήσει καθηλωμένες τις διαστημικές δυνάμεις των ΗΠΑ, τότε ζοφερές προοπτικές διαγράφονται όχι μόνο για το SDI, αλλά και για όλη τη μορφή της ισορροπίας των δυνάμεων στο άμεσο μέλλον. □

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- «PURSUIT», τεύχη 1981-3, 1983-3, 1983-4, 1984-1, 1984-3.
- «CRITIQUE», τεύχος 26 (1987).
- Διάφορα άρθρα του ελληνικού τύπου.

♦ 25

ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΤΟΥ ΧΩΡΟΧΡΟΝΟΥ

είναι ίσο με τη διάμετρο πολλαπλασιασμένη επί π», και ότι «το άθροισμα των γωνιών ενός τριγώνου είναι ίσο με 180°». Παρουσία όμως βαρυτικού πεδίου τα προηγούμενα γίνονται: «Η περιφέρεια ενός κύκλου είναι πάντα μικρότερη από π επί τη διάμετρο, και μάλιστα τόσο, όσο μεγαλύτερη είναι η διάμετρος», και «το άθροισμα των γωνιών ενός τριγώνου είναι μεγαλύτερο από 180 μοίρες, και μάλιστα τόσο, όσο μεγαλύτερες είναι οι πλευρές του τριγώνου». Και όχι μόνο αυτά. Παρουσία ύλης υπάρχει τέτοια παραμόρφωση του χωροχρόνου που καταρρίπτονται βασικές αρχές της Ευκλείδειας γεωμετρίας. Δεν υπάρχουν παράλληλες γραμμές, οποιεσδήποτε δύο συνεπίπεδες ευθείες τέμνονται, και αν ακολουθήσουμε μια ευθεία γραμμή θα επανέλθουμε στο σημείο που ξεκινήσαμε, όχι μετά από άπειρη, αλλά μετά από πεπερασμένη απόσταση, σαν να ακολουθούσαμε έναν κύκλο. Στην πραγματικότητα ακολουθούμε έναν υπερκύκλο, έναν κύκλο 4 διαστάσεων.

Αναφέραμε στην αρχή, ότι τα Μαθηματικά περιέχουν την απόλυτη αλήθεια. Πιο σωστό θα ήταν να λέγαμε ότι τα Μαθηματικά δεν ψεύδονται ποτέ, μόνο εάν οι παραδοχές στις οποίες στηρίζονται δεν ψεύδονται. Είναι γνωστή η δομή των Μαθηματικών. Η παραδοχή ορισμένων αρχών, χωρίς δυνατότητα απόδειξης, σαν αξιώματα, ακολουθείται από το χτίσιμο θεωρημάτων πάνω σ' αυτά. Αυτά με τη σειρά τους αποτελούν τη βάση για άλλα θεωρήματα κ.ο.κ. Η Ευκλείδεια γεωμετρία είναι χτισμένη πάνω σ' ένα «σετ» αξιωμάτων, επιλεγμένων από τον Ευκλείδη πριν 2000 χρόνια. Το μόνο κριτήριο επιλογής αυτών των αξιωμάτων, είναι το ότι δίνουν αποτελέσματα σωστά, για τον μέχρι τότε γνωστό φυσικό κόσμο.

Όμως για τον σήμερα γνωστό φυσικό κόσμο, τα αποτελέσματα της Ευκλείδειας γεωμετρίας δεν δίνουν αποδεκτά αποτελέσματα. Είναι απλά, βασισμένα σε λάθος παραδοχές. Αν και εσείς παραδεχτείτε ότι αυτό που φαίνεται σωστό, δεν είναι κατ' ανάγκη η απόλυτη αλήθεια, θα μπορέσετε κατ' αρχήν να δεχθείτε γεωμετρίες σαν αυτές που εισήγαγαν μαθηματικοί της ευφυΐας του Gauss, του Riemann του Ρώσου Lobatschewsky και άλλων. Και θέβαια θα μπορέσετε να τις αμφισβητήσετε και ίσως να τις ανατρέψετε! Οι γεωμετρίες αυτές είχαν αναπτυχθεί πριν την εισαγωγή της Γενικής Θεωρίας της Σχετικότητας, δίνοντάς της την απαραίτητη μαθηματική κάλυψη, και τη δυνατότητα απεικόνισης των συμπερασμάτων της με πιο προσιτή μορφή.

Ανάμεσα στ' αξιώματα της Ευκλείδειας γεωμετρίας υπάρχει ένα λιγότερο οφθαλμοφανές, το «αξίωμα της παραλλήλου» το οποίο λέει ότι: «Από ένα σημείο έξω από δοσμένη ευθεία, μπορούμε να φέρουμε μόνο μια παράλληλη προς την ευθεία». Μεσ' το πέρασμα των αιώνων έγιναν πολλές προσπάθειες ν' αποδειχθεί, να δεχθεί δηλαδή ότι δεν είναι αξίωμα, αλλά θεώρημα. Όλες απέτυχαν. Τελικά το πρόβλημα αντιμετωπίστηκε αλλιώς. Δεχόμαστε την αλήθεια της Ευκλείδειας γεωμετρίας, σχετικά όμως μ' αυτό το αξίωμα, και παράλληλα εισάγουμε άλλες όψεις του ίδιου αξιώματος, απόλυτα λανθασμένες ή απόλυτα σωστές σε σχέση μ' αυτό. Δεχόμαστε δηλαδή την ανάλογη αλήθεια του ότι «από ένα σημείο εκτός ευθείας μπορούμε να χαράξουμε πάνω από μια παράλληλο», καθώς και του ότι «από ένα σημείο εκτός ευθείας δεν μπορούμε να χαράξουμε καμιά παράλληλο προς την ευθεία». Το πρώτο μας δίνει την «υπερβολική γεωμετρία», και το δεύτερο την «ελλειπτική ή σφαιρική γεωμετρία». Αν παραλείψουμε εντελώς το αξίωμα της παραλλήλου και βασιστούμε μόνο στα υπόλοιπα της Ευκλείδειας, παίρνουμε την προβολική γεωμετρία, ή Γενική Γεωμετρία της Θέσης.

ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΓΕΩΜΕΤΡΙΩΝ

Ας δούμε αναλυτικά τι πρεσβεύει η κάθε γεωμετρία από τις τέσσερις υπάρχουσες.

■ **Ευκλείδεια.** Η αναλογία στη φύση είναι ένας χώρος με πλήρη έλλειψη οποιουδήποτε πεδίου. Το αξίωμα της παραλλήλου λέει ότι από σημείο εκτός ευθείας μπορούμε να φέρουμε μία και μόνο παράλληλο προς την ευθεία. Το άθροισμα των γωνιών ενός τριγώνου ισούται με 180°. Η περιφέρεια ενός κύκλου είναι π φορές τη διάμετρο. Η ευθεία γραμμή είναι άπειρη σε μήκος και χωρίς αρχή και τέλος. Το επίπεδο είναι άπειρο σε έκταση και δεν είναι καμπυλωμένο. Ο χώρος είναι άπειρος σε όγκο και χωρίς όρια. Οπτικά φαίνεται άπειρος, όπως και είναι.

■ **Ελλειπτική.** Το φυσικό ανάλογο βρίσκεται παρουσία βαρυτικού πεδίου. Δεν υφίσταται η έννοια της παραλληλίας. Δύο οποιεσδήποτε συνεπίπεδες γραμμές τέμνονται. Το άθροισμα των γωνιών ενός τριγώνου είναι μεγαλύτερο των 180 μοιρών. Η περιφέρεια ενός κύκλου είναι μικρότερη από π επί τη διάμετρο. Η ευθεία γραμμή είναι πεπερασμένη σε μήκος αλλά χωρίς άκρα. Το επίπεδο έχει πεπερασμένη έκταση και δεν είναι καμπυλωμένο. Ο χώρος είναι πεπερασμένος σε όγκο αλλά χωρίς όρια. Φαίνεται οπτικά άπειρος χωρίς να είναι.

■ **Υπερβολική.** Βρίσκει εφαρμογή σε πεδία φυγόκεντρων δυνάμεων, δηλαδή σε ύπαρξη μαζών σε περιστροφή. Από ένα σημείο εκτός ευθείας μπορούμε να φέρουμε δύο ευθείες που τέμνουν τη δοθείσα σε άπειρη απόσταση και ανάμεσά τους άπειρο αριθμό ευθειών που περνούν από το σημείο και δεν τέμνουν τη δοθείσα, ούτε σε άπειρη απόσταση. Το άθροισμα των γωνιών ενός τριγώνου είναι μικρότερο από 180°. Η περιφέρεια ενός κύκλου είναι μεγαλύτερη από π επί τη διάμετρο. Η ευθεία γραμμή είναι άπειρη σε μήκος και χωρίς όρια. Το επίπεδο είναι άπειρο σε έκταση. Ο χώρος είναι άπειρος σε όγκο και χωρίς όρια, αλλά οπτικά εμφανίζεται πεπερασμένος.

■ **Γενική γεωμετρία της θέσης.** Βρίσκει μορφή σε οποιαδήποτε μορφή Σύμπαντος. Δεν υπάρχει το αξίωμα της παραλλήλου όσον αφορά, το άθροισμα των γωνιών ενός τριγώνου και το μήκος της περιφέρειας ενός κύκλου, θα πούμε ότι δεν μπορούμε να αποφανθούμε. Συγκρίσεις μεγέθους, μετρήσεις και μετρικές σχέσεις δεν υπεισέρχονται σ' αυτήν τη γεωμετρία. Δεν μπορούμε να μιλήσουμε για μήκος γραμμών, επιφάνεια επιπέδων και όγκο χώρων, και η έννοια του απείρου δεν υπάρχει.

Παρατηρούμε ότι οποιαδήποτε γεωμετρία από τις Ευκλείδεια, Ελλειπτική και Υπερβολική, είναι εξίσου δυνατή σε διαφορετικούς τόπους και καταστάσεις του Σύμπαντος. Και μάλιστα τίποτα δεν αποκλείει το πάντρεμα και των τριών υπό ορισμένες συνθήκες. Για παράδειγμα αν το Σύμπαν είναι υπερβολικό δηλαδή διατρέχεται από ένα πεδίο φυγόκεντρων δυνάμεων, τότε πρέπει να είναι τουλάχιστον στον ίδιο βαθμό ελλειπτικό, αφού πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον τόση μάζα, όση για να εξισορροπεί την τάση φυγής των μαζών. Αν το Σύμπαν είναι ελλειπτικό τότε όπως είδαμε έχει πεπερασμένο όγκο, αν και οπτικά φαίνεται άπειρο. Αν προεκτείνουμε μια ευθεία γραμμή προς το άπειρο αυτή τελικά θα γυρίσει από την αντίθετη κατεύθυνση και θα κλείσει διαθέτοντας μήκος εκατοντάδες εκατομμύρια έτη φωτός. Τότε ο συνολικός όγκος του Σύμπαντος, δηλαδή ο συνολικός όγκος του υπάρχοντος χώρου, θα είναι περίπου 4×10^{63} κυβικά μίλια. Δεν ξέρω κατά πόσο καταλαβαίνετε το μέγεθος αυτού του αριθμού, αλλά ο C.P. Steinmetz τον περιγράφει μ' έναν εντυπωσιακό τρόπο: «Ας προσπαθήσουμε να μετρήσουμε 4×10^{63} cents. Πόσο χρόνο θα χρειαστούμε; Για να επιταχύνουμε τη διαδικασία ας μη μετρήσουμε σε cents ούτε σε δολάρια ούτε σε εκατοδόλαρα αλλά σε επιταγές, σε τσεκ. Ας υποθέσουμε ότι μπορούμε να μετρήσουμε δύο τσεκ το δευτερόλεπτο.

Ας προσδιορίσουμε την αξία του κάθε τσεκ όσο πιο μεγάλη μπορούμε να φανταστούμε. Ας υποθέσουμε ότι το κάθε τσεκ αντιπροσωπεύει την αξία οποιουδήποτε αντικειμένου βρίσκεται στην επιφάνεια της γης. Τη συνολική αξία πόλεων, χωριών, κρατών, δασών, πλοίων, οτιδήποτε μπορούμε να θυμηθούμε. Δηλαδή κάθε τσεκ αντιπροσωπεύει εκατοντάδες χιλιάδες εκατομμύρια δολάρια.

Υποθέστε ότι μετράτε δύο τσεκ το δευτερόλεπτο, κάθε ένα για ολόκληρη την αξία της γης, και μετράτε συνεχώς για μέρες, βδομάδες και χρόνια. Και πάρτε τα δισεκατομμύρια των κατοίκων της γης για να σας βοηθήσουν, και μετρούν κι αυτοί από τη γέννησή τους μέχρι το θάνατό τους, και ότι αυτό άρχισε πριν εκατομμύρια χρόνια, από την εποχή των πιθήκων και συνεχίζεται μέχρι σήμερα. Ε, λοιπόν, το συνολικό ποσό των χρημάτων που έχετε μετρήσει συγκρινόμενο με 4×10^{63} cents μοιάζει με ένα σπυρί καλαμποκιού συγκρινόμενο με τον όγκο της Γης!»

Αυτός είναι ο χώρος για τον οποίο μιλάμε. Είναι εκπληκτικό το με πόσο μεγάλη ευκολία μιλά ο μικρός άνθρωπος για τόσο μεγάλες έννοιες.

«Αν μπορούσα να περιστρέψω το χέρι μου έξω από τα όρια που του έχουν τεθεί, του είχε πει ένας κάτοικος της Ουτοπίας, θα μπορούσα να το εξακοντίσω σ' έναν κόσμο χιλίων διαστάσεων».
H.G. WELLS, Men like Gods.

□

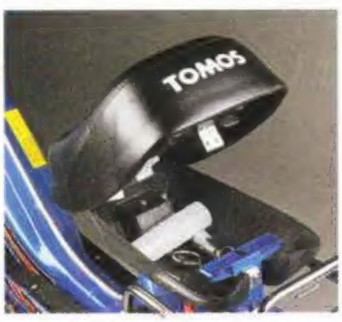
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

• William J. Kaufmann: Black Holes and Warped Spacetime, Freeman San Francisco – 1979. • CH. Misner, Kip Thorne, John Wheeler: Gravitation, Freeman San Francisco – 1973. • Steven Weinberg: The first three minutes Deutsch - London - 1977. • C.P. Steinmetz: Four lectures on relativity and Space. • Scientific American (October 1968, May 1972, December 1974).

ΜΟΤΟΠΟΔΗΛΑΤΑ TOMOS

ΚΟΝΤΡΑ ΣΤΟ ΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΟ





Μέχρι σήμερα, ήταν ακατόρθωτο να βρει κανείς στην αγορά ένα μοτοποδήλατο που όχι μόνο να καλύπτει τις απαιτήσεις του από την άποψη της ποιότητας, αλλά να έχει και μια τιμή ανάλογη των όσων προσφέρει.
Τώρα όμως, ήρθαν και στην Ελλάδα τα μοτοποδήλατα της γνωστής για τις άριστες εξωλέμβιες, βιομηχανίας TOMOS.
Τα μοτοποδήλατα TOMOS-50 κ.εκ.-κυκλοφορούν σε 2 μοντέλα: Το BT 50, με 5 ταχύτητες, αερόψυκτο κινητήρα, 5,4 ίπ./8000 σ.α.λ. και το αυτόματο A3M με 2 ταχύτ.
Και τα δύο αυτά μοντέλα τής TOMOS, είναι ιδανικά για την πόλη και την εξοχή, ευέλικτα, σταθερά και προσφέρουν μεγάλη ασφάλεια έχοντας πολύ καλό κράτημα.
Με εμφάνιση ελκυστική για τον καθένα και ειδικά μελετημένα μέχρι την τελευταία τους λεπτομέρεια, τα μοτοποδήλατα TOMOS είναι μία πραγματικά έξυπνη αγορά - κόντρα στο κατεστημένο των παράλογων τιμών!





TOMOS

ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΙΑ:
Χ. & Δ. ΣΑΡΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ Α.Ε., ΒΑΣ. ΓΕΩΡΓΙΟΥ Β' 52.
ΠΑΓΚΡΑΤΙ, ΤΗΛ.: 721.7995, 721.9669, 721.4065

ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ:
ΜΟΤΟ CENTEP Γ. ΜΠΑΡΤΣΑΚΟΓΛΟΥ, Γ. ΘΕΟΤΟΚΗ 7, ΘΕΣ/ΝΙΚΗ
Τηλ.: 031-22.5649
ΠΩΛΗΣΕΙΣ - ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ - SERVICE





